



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Carrera de Economía

**“Desempleo Regional en el Ecuador: El papel de la heterogeneidad espacial en el
Desempleo a nivel cantonal para el Ecuador 2001 y 2010”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Economista

Modalidad: Artículo Académico

AUTORES:

Alvarez Guillen Violeta Alexandra

CI. 0302632708

violeta.alvarez1702@gmail.com

Largo Largo Christian Iván

CI. 0107398315

cristiancelt1@gmail.com

DIRECTOR:

César Andrés Mendoza Valencia, Ph.D.

CI. 1719991703

Cuenca – Ecuador

6-julio-2021



RESUMEN

Este estudio utiliza los censos de población y vivienda de 2001 y 2010 con información de 213 cantones y 4 áreas no delimitadas del Ecuador para analizar los factores determinantes que afectan el desempleo. En el desarrollo de la propuesta se utilizan modelos de corte transversal, datos de panel y se enfatiza en una metodología de datos de panel espacial para encontrar dichos determinantes, así como los efectos spillover del desempleo. Las variables consideradas están relacionadas a la estructura productiva y comercial, las características demográficas y las de conocimiento. Los principales hallazgos muestran la existencia de autocorrelación espacial lo que sugiere que la tasa de desempleo de un cantón está definida también por las tasas de sus cantones vecinos a través del efecto derrame que de no ser considerada crearía sesgos en las estimaciones, mostrando la idoneidad de una metodología espacial. En cuanto a los determinantes se encontró que el nivel de desempleo cantonal está determinado por variables de la estructura productiva como la proporción de personas pertenecientes a la Población Económicamente Activa que trabajan en los sectores agrícola, comercial, industrial y de construcción, así también las variables demográficas de minorías racial, afroecuatorianos e indígenas, la proporción de jóvenes entre 15 y 25 años; y por último, las variables relacionadas al nivel académico de su población: el analfabetismo, el bachillerado y la proporción de personas con título universitario. El aporte que surge de esta investigación está relacionado con la necesidad de implementar políticas laborales que consideren estos aspectos de heterogeneidad regional en la tasa de desempleo con el objetivo de disipar estas diferencias.

Palabras clave: Desempleo regional. Spillovers. Econometría Espacial. Panel espacial.

Códigos JEL: E24. C21. R12. C23.



ABSTRACT

This study uses the 2001 and 2010 population and housing censuses with information from 213 cantons and 4 non-delimited areas of Ecuador to analyze the determining factors that affect unemployment. In developing the proposal, cross-sectional models and panel data are used, and a spatial panel data methodology is emphasized to find these determinants, as well as the spillover effects of unemployment. The variables considered are related to the productive and commercial structure, the demographic characteristics and those of knowledge. The main findings show the existence of spatial autocorrelation, which suggests that the unemployment rate of a canton is also defined by the rates of its neighboring cantons through the spill-over effect that, if not considered, would create biases in the estimates, showing the suitability of a spatial methodology. Regarding the determinants, it was found that the cantonal unemployment level is determined by variables of the productive structure such as the proportion of people belonging to the Economically Active Population who work in the agricultural, commercial, industrial and construction sectors, as well as the variables demographics of racial minorities, Afro-Ecuadorians and indigenous people, the proportion of young people between 15 and 25 years old; and finally, the variables related to the academic level of its population: illiteracy, high school education and the proportion of people with a university degree. The contribution that emerges from this research is related to the need to implement labor policies that consider these aspects of regional heterogeneity in the unemployment rate in order to dissipate these differences.

Keywords: Regional unemployment. Spillovers. Spatial Econometrics. Spatial Panel.

JEL Classifications: E24. C21. R12. C23.



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
CONTEXTO NACIONAL.....	7
REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	8
METODOLOGÍA Y DATOS	14
DATOS.....	14
METODOLOGÍA.....	22
ESPECIFICACIÓN DEL MODELO.....	24
RESULTADOS	28
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	42
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de variables incluidas.....	15
Tabla 2: Estadísticos Descriptivos.....	18
Tabla 3: T test de diferencias entre años.....	20
Tabla 4: Medidas de autocorrelación Global.....	28
Tabla 5: Estimación Econométrica.....	33
Tabla 6: SDM efectos directos, indirectos y totales.....	39

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Tasa de Desempleo 2001.....	21
Ilustración 2: Tasa de Desempleo 2010	21
Ilustración 3: Gráficas de dispersión I de Moran 2001 y 2010	29
Ilustración 4: LISA - Moran (Desempleo 2001).....	30
Ilustración 5: LISA - Moran (Desempleo 2010).....	30
Ilustración 6: Clúster LISA - Moran (Desempleo 2001).....	31
Ilustración 7: Clúster LISA - Moran (Desempleo 2010)	31

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Definición y cálculo de la variable dependiente.....	53
Anexo 2: Definición y cálculo de las variables de estructura productiva.....	54
Anexo 3: Definición y cálculo del Índice de densidad poblacional.....	55



Anexo 4: Definición y cálculo de Proporción de personas que se autoidentifican dentro de una minoría étnica.	55
Anexo 5: Definición y cálculo de las variables de estructura etaria.	56
Anexo 6: Definición y cálculo de la participación femenina en la fuerza laboral.....	56
Anexo 7: Definición y cálculo de las variables de nivel de educación del capital humano.	57
Anexo 8: Definición y cálculo de la tasa de migración neta.	57
Anexo 9: Definición y cálculo de la tasa de urbanización.	58
Anexo 10: Mapas de las variables explicativas.	58
Anexo 11: Diagrama “General Nesting Spatial Model”	64
Anexo 12: Test de Hausman.....	65
Anexo 13: Prueba F restringida.	65
Anexo 14: Pruebas de contraste de modelos espaciales.....	66

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el
Repositorio Institucional

Yo, Violeta Alexandra Alvarez Guillen en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Desempleo Regional en el Ecuador: El papel de la heterogeneidad espacial en el Desempleo a nivel cantonal para el Ecuador 2001 y 2010", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 06 de Julio de 2021.



Violeta Alexandra Alvarez Guillen
C.I: 0302632708



Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, Violeta Alexandra Alvarez Guillen, autora del trabajo de titulación “Desempleo Regional en el Ecuador: El papel de la heterogeneidad espacial en el Desempleo a nivel cantonal para el Ecuador 2001 y 2010”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 06 de Julio de 2021.

Violeta Alexandra Alvarez Guillen
C.I: 0302632708



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo, Christian Iván Largo Largo en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Desempleo Regional en el Ecuador: El papel de la heterogeneidad espacial en el Desempleo a nivel cantonal para el Ecuador 2001 y 2010", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 6 de Julio de 2021.

Christian Iván Largo Largo
C.I: 0107398315



Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, Christian Iván Largo Largo, autor del trabajo de titulación "Desempleo Regional en el Ecuador: El papel de la heterogeneidad espacial en el Desempleo a nivel cantonal para el Ecuador 2001 y 2010", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 6 de Julio de 2021.

Christian Iván Largo Largo
C.I: 0107398315



INTRODUCCIÓN

El desempleo se ha convertido en un tema importante al que los gobiernos y las organizaciones internacionales han prestado especial atención (Murmis & Feldman , 1997). Es un problema que afecta a la economía de muchas formas, incluido el aumento de la pobreza, la exclusión social y el ajuste del gasto público, que pone en crisis la situación de bienestar de todos los países. A nivel nacional, Giron C. (2017) señaló que a lo largo de la historia debido a la inestabilidad económica y otros efectos adversos, una de las características del mercado laboral ecuatoriano es el alto desempleo y subempleo, sólo una sexta parte de la fuerza laboral ha tenido condiciones de empleo aceptables.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) señaló que la economía mundial está creciendo lentamente, la desigualdad ha aumentado y la escasez de empleos no ha podido absorber la creciente fuerza laboral. Por lo tanto, en algunos países, el objetivo de “*trabajo decente*” establecido en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) no se puede lograr.

En América Latina, el desempleo se ha vuelto un tema trascendental debido a que está directamente relacionado con el bienestar social de su población. Según datos de la Organización Internacional del Trabajo (2019), la tasa de desempleo puede aumentar de 4 a 5 puntos porcentuales, llevando el número de desempleados en la región a un récord histórico de 41 millones.

Esta situación ha provocado diversos debates, estudios e informes, pero hasta el momento no se ha previsto una posible solución al problema. Porque si bien, el análisis a nivel nacional es importante para implementar políticas orientadas a la reducción del desempleo, la existencia de diferencias regionales hace que el desempleo tenga diferentes componentes, que no se pueden resolver si se trata el territorio nacional como un espacio unificado (Lamarche, Porto, & Sosa, 1998).

En este sentido, el componente regional es uno de los principales problemas en la investigación del desempleo, por lo que conviene señalar que la existencia de los efectos espaciales debe ser considerada para este análisis. El primer efecto, la “Primera Ley de la

Geografía”, indica que dentro de un área de referencia geográfica “todo está relacionado con todo lo demás, pero las cosas cercanas están más relacionadas que las distantes” (Tobler, 1970). El segundo efecto espacial, la “heterogeneidad”, resulta de la existencia de una posible autocorrelación espacial (Foresman & Luscombe, 2017).

Si se siguen estos principios, las unidades geográficas cercanas exhiben autocorrelación espacial, es decir, las regiones con altas tasas de desempleo están rodeadas de regiones con altas tasas de desempleo. De manera similar, el desempleo entre regiones adyacentes tendrá un efecto de desbordamiento. Para Cuellar et al. (2016) los efectos de desbordamiento pueden deberse a la existencia de territorios que desbordan las actividades de su estructura productiva a través de la especialización entre regiones vecinas, o la implementación de una determinada política puede tener un cierto impacto en los territorios vecinos.

Larraz & Montero (2003) indicó que es necesario profundizar en el estudio de la tasa de desempleo, incluyendo un análisis en el tiempo, con el fin de descubrir posibles autocorrelaciones e identificar clústers que permitan obtener información sobre un efecto real de contagio, aprendizaje o spillovers. Alonso et al. (2003) encontraron en su estudio sobre el “Alcance Geográfico de los Spillovers” que: en muchas actividades del mercado laboral, el alcance de las externalidades es mayor al territorio donde ocurren tales actividades.

El objetivo principal de este trabajo es determinar los factores que influyen en el desempleo a nivel cantonal para el Ecuador en un contexto espacial. En este sentido, también se determina la existencia de autocorrelación espacial y a su vez se analizan las variables que generan un efecto spillover para la tasa de desempleo con el uso de los censos de población y vivienda de 213 cantones y 4 áreas no delimitadas. Esto se probará a través de un análisis de datos de panel espacial basado en variables que corresponden a las características de: producción, demográficas y de conocimiento de cada cantón. Adicional a esto se incluye un análisis de corte transversal y datos de panel para probar la robustez de los resultados.



El resto del documento se estructura de la siguiente manera: primero, consideramos el desempleo en el contexto de la economía nacional, luego una revisión de la literatura que será la base para comprender y desarrollar la investigación, posterior a esto se plantea una descripción de las variables, el modelo y los métodos utilizados, los resultados y finalmente la discusión y conclusiones.

CONTEXTO NACIONAL

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), (2011) señaló que la tasa de desempleo en 2001 fue de alrededor del 8%, mientras que en 2003 fue superior al 10% en algunos meses, esto muestra que el país no resolvió el problema luego de la crisis de finales de 1990. En 2007, la tasa de desempleo mostró una tendencia a la baja, mientras que en los tres años posteriores (durante la crisis económica mundial) este indicador aumentó, pues en 2010 fue del 9.1% con un ligero aumento respecto al año anterior. Hasta la actualidad el país no ha podido proporcionar suficientes fuentes de trabajo pese a que gran parte de la población económicamente activa (PEA) ha abandonado el país.

Según cifras de la Organización Internacional del Trabajo (2020), Ecuador ha tenido un alto nivel de desempleo en los últimos años. En 2018, 296.000 personas estaban desempleadas, para 2019 esta cifra había aumentado a 311.000 y para 2021, debido a la pandemia y la recesión económica que está experimentando el país, las perspectivas del mercado laboral son muy inciertas. Con base en la situación anterior, podemos ver que el desempleo es un fenómeno estructural y revela las falencias del sistema económico ecuatoriano.

Según la SENPLADES (2013), existen importantes diferencias en la tasa de desempleo regional que indica las malas condiciones del mercado laboral en algunas provincias. Según el Censo de 2010 las áreas con mayor tasa de desempleo se concentran en la región Costa del país, como la provincia de Esmeraldas con el 10.5% de su PEA total. En contraste, las provincias con menores tasas de desempleo se ubican en el centro y sur del país, como Azuay y Tungurahua con 3.7% y 3.5% respectivamente. Esto muestra que existe un mercado laboral diverso que coloca a ciertas partes del país en una posición favorable o desfavorable (BCE, 2011). Es allí donde surge la inquietud de estudiar el

desempleo como un factor importante en la situación económica del país, y así generar evidencia empírica para que los *policy makers* intervengan en los mercados laborales a través de políticas regionales, debido a que la heterogeneidad territorial puede ser un problema pues las regiones con altas tasas de desempleo continúan sufriendo altas tasas durante largos períodos de tiempo (Campo & Pinto, 2016).

REVISIÓN DE LA LITERATURA

En los últimos años los investigadores han mostrado interés por el funcionamiento del mercado laboral, especialmente en la dinámica del desempleo a nivel regional, lo que ha producido una gran cantidad de trabajos científicos que brindan un marco conceptual amplio para la construcción de análisis geoespacial (Cardona & Osorio, 2016).

Como primer aporte a este tema nos basamos en la evidencia empírica de Filiztekin (2009), él realizó un estudio sobre la situación del desempleo en Turquía de 1980 a 2000. Usó datos transversales para los años en cuestión, y demostró que este fenómeno a nivel provincial es bastante persistente y la disparidad de las diferentes regiones se agranda aún más, con concentraciones espaciales del desempleo en todo el país. Además, encontró evidencia de que el capital humano medido a través de los años de educación y la escasa demanda laboral son las causas de estas diferencias.

En un estudio realizado por Buendía & Sánchez (2013) sobre la distribución del desempleo en las provincias de España de 1998 a 2007, mediante el uso de datos de panel con filtrado espacial encontraron que: i) Las tasas de paro siguen siendo desiguales, la polarización y la dependencia van en aumento, ii) La estimación del modelo de regresión confirma que el patrón de desempleo de la provincia no ha cambiado, y muestra que la tasa de paro depende de provincias vecinas con características específicas.

Así mismo, autores como Overman & Puga (2002) documentaron una dimensión regional y transnacional del desempleo en Europa de 1986 a 1996, los autores encontraron una concentración de áreas con altas y bajas tasas de desempleo. Es decir, cuando la tasa de paro en una zona vecina es muy baja, es muy probable que la tasa en esa zona también sea relativamente baja, o viceversa, todo ello depende de la influencia espacial impuesta,

argumentan que esto está relacionado con cambios en la demanda laboral. Estos cambios debido a la agrupación inicial de regiones poco calificadas e industrias de bajo rendimiento, pero incluso después de controlarlas, todavía hay un efecto vecino significativo, y este es tan fuerte dentro como entre países, lo cual se atribuye al impacto de la integración económica y la aglomeración.

Por su parte, en el trabajo realizado por Patacchini & Zenouy (2007) llamado *“Spatial dependence in local unemployment rates”*, para el Reino Unido. Los resultados sugieren una fuerte autocorrelación espacial positiva mediante el estadístico I de Moran, lo que indica que las tasas de desempleo en áreas vecinas son similares, es decir, sus ubicaciones no son puramente aleatorias. Luego, probaron este modelo simple utilizando datos de nivel de “Travel to work areas” de 1985 a 2003, donde encontraron evidencia de que la interacción espacial puede basarse en la movilidad laboral. Además, capturaron la influencia de otros factores, como: humanos, capital y la estructura de la población local.

En lo que concierne a la distribución espacial del desempleo Villar, et al. (2009) realizaron un estudio para España y encontraron que la tasa de paro varía con el tamaño del municipio, por tanto, en las ciudades pequeñas está muy dispersa, mientras que en las grandes, es baja. Esto parece indicar que la mayor concentración de población en las áreas urbanas tiene un efecto positivo en el empleo debido al rápido desarrollo de las actividades económicas. Lincaru & Ciuca (2011) por su parte, analizaron el desempleo regional para la Unión Europea y determinaron que existen clústers entre regiones. Además, su otro descubrimiento es que las zonas con altas tasas de desempleo se ubican en las áreas circundantes, mientras que en el centro de actividad económica o en los polos de desarrollo las tasas de desempleo son bajas.

Por otro lado, Aragón et al., (2005) utilizaron un modelo de corrección de errores (Spatial error) para explicar el patrón de desempleo regional, con datos de 174 distritos de la región de Midi-Pyrénées de Francia de 1990 a 1991. Los resultados muestran que las tasas de paro son considerablemente altas en las áreas urbanas y, donde el ingreso per cápita es más alto, lo que es consistente con la apreciación de que la diferencia en las tasas refleja en gran medida variaciones en las "comodidades".



Para Martin (1997), los efectos de la estructura industrial y productiva son una razón de que la demanda laboral y el desempleo difieran entre regiones; por ejemplo, los sectores de fabricación tradicional y pesada (ingeniería mecánica, metales, textiles) tienen tasas de desempleo mucho más altas que las industrias ligeras modernas (ingeniería eléctrica y electrónica, los instrumentos científicos), y servicios (distribución, profesionales y de producción). Por su parte, Piotr Ciżkowicz et al. (2014) estudiaron los determinantes en las disparidades de la tasa de desempleo para Polonia y encontraron que esta diferencia se relaciona con la composición de la población, la educación y el empleo sectorial, pero no tiene nada que ver con la demanda local, señala que cuando hay un sector agrícola desarrollado, este absorberá parcialmente a los trabajadores despedidos de las otras áreas productivas.

Asimismo, Lamarche et al. (1998) introdujeron factores regionales específicos en su investigación sobre el desempleo para Argentina entre 1977-1980. Encontraron que, la estructura productiva es estadísticamente significativa, por lo que el nivel de especialización en servicios y en la construcción hace que la tasa de desempleo sea más baja en la región. También señalaron que las regiones con un mercado laboral pequeño tienen tasas más altas porque generan menos puestos de trabajo.

Oktafianto et al. (2019), buscaron encontrar la causa de la brecha de desempleo a nivel nacional en Indonesia. Es particularmente conveniente señalar que la educación superior tuvo impacto en la reducción del desempleo regional. Además, se hicieron dos hallazgos: i) existe una dependencia espacial entre regiones, ii) detectan efectos indirectos tanto de dependencia, como de desbordamiento del desempleo a las regiones vecinas, provocando la polarización de la tasa de paro en el mercado laboral. De la misma manera, Mehmet Güçlü (2017) en su trabajo *“Regional Unemployment disparities in Turkey”* analiza las razones de las disparidades de desempleo entre 26 regiones de Turquía durante el período 2004-2013, para ello utilizaron herramientas de econometría de panel espacial. Se encontró que los determinantes de las diferencias regionales de desempleo son la tasa de participación laboral, población joven, estructura industrial y el nivel educativo.

De manera similar, Mincer (1991) a través de su investigación *“Education and Unemployment”*, señala que el aumento del nivel de educación en un área tiene un impacto

negativo en la tasa de desempleo, indica que ésta aumenta la probabilidad de que un individuo encuentre y mantenga un trabajo. Sin embargo, se informan hallazgos contradictorios en el estudio realizado por Partridge (2001), en el cual se analizan las brechas de desempleo para Canadá y Estados Unidos. En esta línea, Filiztekin (2009) no encontró evidencia de fuertes efectos negativos en las provincias turcas. Por lo tanto, parece haber una contradicción entre el efecto de la educación sobre la posibilidad de desempleo individual y los resultados de estudios empíricos que utilizan microdatos y datos regionales.

Por otro lado, Bradley et al. (2020), realizan una investigación denominada “*Spatial Variations and Clustering in The Rates of Youth Unemployment and Neet*” a tres países europeos: Italia, Reino Unido y España durante el período de 1993-2011. La evidencia para el Reino Unido, demuestra que cuanto mayor es el stock de jóvenes con un alto nivel educativo, mayor es la tasa de desempleo adolescente, pero al final, hay una reducción en la tasa para todas las edades. En España e Italia, se observó un efecto estadísticamente significativo y negativo en todos los grupos de edad. Por lo tanto, tener un título reduce el riesgo de paro. Analizaron también, el impacto de la industria manufacturera y construcción en la demanda laboral. Los resultados incluyen variables porcentuales en estos sectores con el objetivo de capturar disponibilidad de trabajos, demostraron que la fuerza laboral empleada en estas actividades reduce el desempleo.

Lopez et al. (1999) en su estudio “*The regional distribution of Spanish unemployment, a spatial analysis*”, analizan la distribución del desempleo en las 50 provincias españolas durante dos años concretos, 1985 y 1997. Los resultados apuntan a una creciente dependencia espacial en la distribución de las tasas de desempleo y un cambio en los factores que causan las diferencias regionales en la última década. Para 1985 las variables determinantes fueron: los costos laborales unitarios, el mix industrial y, en menor medida el nivel educativo de la fuerza laboral, mientras que en 1997 estaba relacionada con la capacidad de una región para generar empleo mediante la atracción de habitantes y características de la población, destacando el porcentaje de personas jóvenes o la participación femenina en el mercado laboral. Cabe destacar, sin embargo, que al contrario de lo ocurrido en 1985, los efectos espaciales desempeñan un papel significativo en este periodo.



Otro aspecto importante a considerar es la participación de la fuerza laboral femenina, Wyrwich (2018), analiza las diferencias espaciales históricas y actuales en la participación de esta variable para Alemania, cuyo hallazgo se centra en que hay un aumento significativo en el siglo XX, pero, aún persisten las desigualdades. Otro resultado trascendente muestra que el grado de industrialización explica la variación espacial en este fenómeno. Además, existe evidencia de que las regiones con una fuerza laboral femenina históricamente alta tienen una mayor aceptación social de las mujeres trabajadoras. Juntos estos resultados sugieren que: las políticas encaminadas a equilibrar esto deberían tener en cuenta el contexto histórico de cada región, puede requerir un conjunto de herramientas de políticas diferentes a los lugares donde la “revolución” del mercado laboral comenzó mucho antes.

Conley & Topa (2002) realizaron un estudio llamado “*Socio-economic distance and spatial patterns in unemployment*” en donde, examinaron los patrones espaciales del desempleo en Chicago para 1980 y 1990. Utilizaron la distancia física, el tiempo de viaje y las diferencias en la distribución étnica y ocupacional entre ubicaciones para estudiar las agrupaciones de desempleo. Los resultados mostraron que en todos los indicadores, la distribución de la tasa de paro total tiene una fuerte dependencia espacial positiva y estadísticamente significativa. Sin embargo, una vez que ajustaron un conjunto de covariables, se eliminó la mayor parte de la autocorrelación, a excepción de la distancia física y la ocupacional. Las variables de composición racial y étnica fueron los factores más importantes que explicaron la correlación observada.

Para Abramo Lais (2008), en su investigación “*Trabajo, género y raza. Un tema presente en la agenda brasileña*” los indicadores del mercado laboral muestran que a pesar de los avances recientes, la desigualdad entre hombres y mujeres sigue siendo importante en términos de desempleo, salarios y acceso a la seguridad social, señala que la discriminación racial ha exacerbado este fenómeno en Brasil. Asimismo, Metcalf David (1975), concluyó que las minorías raciales que sufren cualquier tipo de discriminación laboral deben dedicar una cantidad grande de tiempo a la búsqueda de trabajo, aunque la falta de información puede dirigir a empleos de menor calidad en lugar de mostrarse como desempleo.

Por otra parte, Vipond (1974), Sirmans (1997) y Alperovich (1993), identifican como fuente sistemática de cambios en el desempleo a la densidad poblacional en áreas locales, ya que se ha demostrado que una mayor densidad reduce el nivel de desempleo asociados a menores costos de producción, pues, facilita el emparejamiento entre empresas y trabajadores. Del mismo modo, Lottmann (2012) indica que la comodidad que brinda un área en particular se refleja en la densidad poblacional, lo que a su vez muestra que hay más oportunidades de empleo en áreas con mayor población.

Lottmann (2012), utiliza un modelo de panel espacial para analizar los determinantes de las diferencias regionales en el desempleo alemán, incluyendo 24 posibles variables, que tienen en cuenta diferentes dimensiones, como la estructura productiva y comercial, las características demográficas y de conocimiento, y la composición geográfica, desde 1999 hasta 2007. Entre los principales hallazgos, señala que la tasa de desempleo regional está autocorrelacionada positivamente. Además, se mostró una tendencia decreciente en las estadísticas de Moran I, es decir, el grado de autocorrelación de las tasas de desempleo disminuyó. Finalmente, los determinantes de la tasa de desempleo son el crecimiento del empleo, el porcentaje de personas que trabajan en áreas industriales y de la construcción y la proporción de jóvenes, ancianos y empleados sin formación profesional.

Como se puede observar la investigación regional cubre una amplia gama de temas de desempleo, sin embargo, no existe un marco teórico definido en estos campos, pues las diferentes teorías utilizadas a lo largo de la historia para estos estudios se han basado en análisis generales del desempleo usando la rigidez salarial, inflación, la demanda y oferta laboral, las cuales pierden relevancia al tratarse de un estudio a nivel cantonal. Por tanto, esta investigación deja de lado el marco teórico, y utiliza la inducción en una variedad de revisiones literarias que ayudan a abordar los antecedentes del desempleo regional y aumentar el valor de la literatura. Asimismo, un análisis crítico de las publicaciones científicas revisadas contribuye a evaluar y desarrollar este estudio sobre una base sólida basada en el conocimiento existente.

METODOLOGÍA Y DATOS

DATOS

Variables y datos

Para analizar las interacciones de la tasa de desempleo y sus determinantes a nivel regional, se utiliza la información levantada por el INEC en los censos de población y vivienda de 2001 y 2010. El análisis de datos de panel incluirá a 213 cantones y 4 áreas no delimitadas del Ecuador. Las 217 áreas de investigación corresponden a una homogeneización de la base de datos del 2010, a la división político administrativa utilizada en el censo de población y vivienda del 2001.

Entre los cantones y áreas no delimitadas consideradas para la homogeneización, en 2010 la Concordia pertenecía a la provincia de Santo Domingo. De acuerdo con la división político administrativa de 2001, el cantón se registra como área no delimitada. De igual manera, los cantones Santa Elena¹ y Santo Domingo² pertenecientes a las dos provincias con su mismo nombre, se pasaron al código que poseían en el periodo 2001, en donde pertenecían a Guayas y Pichincha respectivamente. El cantón Camilo Ponce Enríquez también fue trasladado a la jurisdicción anterior, Pucará, Quinsaloma pasa al cantón Ventanas, Tiwinza al cantón Santiago y Paquisha a Centinela del Cóndor, igual que en el año 2001.

Para nuestro análisis, los cantones de la provincia de Galápagos fueron excluidos debido a la falta de contigüidad física directa y a que la distancia geográfica limita el análisis espacial, esto sustentado en Siabato & Guzmán (2019), quienes señalaron que en el caso de que el fenómeno analizado se desarrolle en un marco geográfico discontinuo, el análisis espacial puede limitar la medición de la correlación, pues la asociación entre dos unidades espaciales decrece a medida que la distancia entre ellas aumenta.

La Tabla 1 contiene a la tasa de desempleo³ cantonal que es considerada como la variable dependiente y a las variables explicativas.

¹ Santa Elena: Santa Elena, La Libertad y Salinas.

² Santo Domingo: Santo Domingo y la Concordia que era una área no delimitada.

³ Población en situación de desempleo de 15 años y más con relación a la población económicamente activa (PEA) del cantón i en el año t , expresado como proporción. Según la OIT (2003) desempleados son todas las

Tabla 1: Descripción de variables incluidas.

Variables	Abr.	Descripción
Variable Dependiente		
- Tasa de desempleo	DESEM	Proporción de la población en situación de desempleo de 15 años y más con relación a la PEA.
Variables Independientes		
Estructura productiva y comercial		
-Agricultura, silvicultura y pesca	AGR	Proporción de la población ocupada en agricultura, silvicultura y pesca, respecto a la PEA.
-Comercio al por mayor y menor	COM	Proporción de la población ocupada en el comercio al por mayor y menor, respecto a la PEA.
- Industria manufacturera	IND	Proporción de la población ocupada en la industria manufacturera, respecto a la PEA.
- Construcción	CONST	Proporción de la población ocupada en construcción, respecto a la PEA.
- Índice de especialización productiva relativa	ESPE	Promedio simple ⁴ de todos los índices resultantes, de la relación entre una fracción del empleo que una industria representa en una ciudad y la participación de toda la industria en el empleo nacional.
Demográficas y de capital humano		
- índice de Localización de Densidad poblacional	DENSI	Relación directa entre la densidad poblacional de un área, y la densidad poblacional de la superficie total.
-Personas que se autoidentifican indígenas	INDG	Proporción de personas que son parte de la PEA que se auto identifican como indígenas.
-Personas que se autoidentifican afroecuatorianos (NEGRO/MULATO)	AFRO	Proporción de personas que son parte de la PEA que se auto identificaron como afroecuatoriano/a, negro/a, mulato/a.
-Jóvenes en entre 15-25 años	JOVEN	Proporción de personas entre los 15 y 25 años de edad que forman parte de la PEA, respecto a la PEA total.

personas que teniendo la edad exigida para formar parte de la PEA y que, durante el periodo de referencia, no tengan un empleo remunerado; estén disponibles para trabajar; y están buscando trabajo por cuenta propia. Ver fórmula de cálculo en Anexo 1.

⁴ No se empleó otro tipo de promedio, pues el coeficiente en su fórmula de cálculo ya toma en cuenta la importancia relativa de cada industria a nivel cantonal y a nivel nacional.

-Personas entre 50-65 años	MAYOR	Proporción de personas entre los 50 y 65 años de edad que forman parte de la PEA, respecto a la PEA total.
- Participación femenina en la fuerza laboral	FEM	Proporción de la participación de las mujeres que forman parte de la PEA con respecto a la PEA total.
- Analfabetismo de 15 a 49 años	ANALF	Proporción de personas entre los 15 y 49 años de edad que no saben leer ni escribir, respecto a la población total entre 15 y 49 años.
- Personas con bachillerato	BACH	Proporción de personas que forman parte de la PEA y hayan terminado la educación secundaria, respecto a la PEA total.
- Personas con un título universitario	UNIV	Proporción de personas que forman parte de la PEA y hayan terminado y tengan título de tercer nivel, respecto a la PEA total.
- Tasa de urbanización	URB	Proporción de personas que viven en las zonas urbanas sobre el total de la población
- Tasa de migración neta	MIGN	Diferencia entre la inmigración y emigración perteneciente a la PEA, sobre el total de la PEA.

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010 (INEC)

Realizado por: Los Autores

Las variables a incluir en el modelo se basan en la revisión de la literatura realizada, en donde se identifica el uso frecuente de 3 grupos de variables, las mismas que hacen referencia a la estructura productiva y comercial, las características demográficas y las de conocimiento. Para incluir la estructura productiva y comercial, se considera la proporción de personas en los principales campos de actividad económica clasificados por el código de Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), respecto a la PEA⁵. Dentro de los principales sectores de actividad se consideran a los siguientes: i) Agricultura, pesca, silvicultura, ii) Comercio al por mayor y menor, iii) Industria manufacturera, iv) Construcción. Otra variable considerada es el Índice de especialización productiva relativa, pues si bien no puede reemplazar a las variables anteriores, es importante porque se basa en el aporte de Unger, K. (2011) en el cual se aborda a la especialización productiva de los municipios en el estado de Guanajuato-México como un determinante directo de la dinámica económica a través de la competitividad de los municipios, lo que conlleva un aumento o disminución del empleo.

⁵ Ver fórmula de cálculo en Anexo 2.

De acuerdo con la revisión de la literatura, la estructura de la producción tiene múltiples efectos sobre la tasa de desempleo. Martin (1997), describió que la tasa de desempleo en las áreas industrial y manufacturera es más alta que en los sectores de servicios y producción con bajo capital tecnológico, lo que muestra que tiene un impacto directo sobre la variable dependiente. Por otro lado, la agricultura, los servicios de enseñanza y educación y la construcción tienden a reducir el desempleo.

Para incluir la estructura demográfica en este análisis se consideró a la densidad poblacional⁶, según lo descrito por Vipond (1974), Sirmans (1997) y Alperovich (1993), una mayor densidad de la población reduce el nivel de desempleo. Otra variable importante a considerar es la estructura racial⁷, los grupos considerados corresponden a minorías étnicas en la estructura de la población ecuatoriana como lo son el sector indígena y afrodescendiente (afroecuatorianos, negros y mulatos). Se puede esperar que, en todo el país, las áreas con una mayor proporción de minorías étnicas tengan tasas de desempleo más altas debido a la discriminación laboral.

La edad es una de las características demográficas clave que explica el nivel de desempleo de un área en particular. Para incluir a esta variable en nuestro estudio se consideran a 2 grupos de edad, personas entre los 15 y 25 años y personas entre los 50 y 65 años de edad que forman parte de la PEA, en relación a la PEA total, respectivamente⁸. El patrón de desempleo de los trabajadores jóvenes y mayores es diferente al de los trabajadores de mediana edad, se espera que las regiones con una mayor proporción de trabajadores mayores tengan más altas tasas de desempleo (Cripps & Tarling, 1974). Otra variable demográfica importante en este estudio es la participación laboral femenina⁹, para Lopez (1999) el desempleo es más alto en zonas donde la participación femenina es menor.

En cuanto a las características de conocimiento o capital humano, de la población¹⁰. Las categorías a considerar son: analfabetismo, bachillerato y tercer nivel de educación que

⁶ Expresa el grado de concentración de la población en un lugar en relación con el territorio de referencia. Ver fórmula de Cálculo en Anexo 3.

⁷ Ver fórmula de Cálculo en Anexo 4.

⁸ Ver fórmula de cálculo Anexo 5.

⁹ Ver fórmula de cálculo Anexo 6.

¹⁰ Ver fórmulas de cálculo Anexo 7.

se espera que un aumento del nivel de educación reduzca la tasa de desempleo (Mincer, 1991). Otra variable interesante considerada en nuestro análisis es la tasa de migración neta¹¹, para Sergej Vojtovich (2013), la rotación laboral reduce significativamente la tasa de desempleo, pues el aumento de la emigración es casi igual que la disminución del desempleo. De manera análoga se considera a la tasa de urbanización¹², que de acuerdo a Aragón et al. (2005) la tasa de desempleo en las áreas urbanas es menor porque el proceso de emparejamiento entre el desempleo y los puestos vacantes es más efectivo.

En la Tabla 2, se muestran los principales estadísticos tanto de la variable dependiente como de las explicativas, para cada uno de los años.

Tabla 2: Estadísticos Descriptivos

Variable	Obs	Mean		Std. Dev.		Min		Max	
		2001	2010	2001	2010	2001	2010	2001	2010
DESEM	217	0.02	0.04	0.01	0.02	0	0.01	0.07	0.13
AGR	217	0.52	0.44	0.18	0.17	0.04	0.02	0.84	0.78
COM	217	0.1	0.1	0.06	0.05	0.01	0.01	0.39	0.31
IND	217	0.07	0.06	0.06	0.06	0.01	0.01	0.57	0.49
CONST	217	0.05	0.05	0.02	0.03	0.01	0.01	0.12	0.21
ESPE	217	0.91	0.97	0.17	0.16	0.57	0.62	1.95	1.65
DENSI	217	1.89	1.91	4.88	5.07	0.01	0.01	63.66	66.04
INDG	217	0.11	0.12	0.2	0.22	0	0	0.93	0.96
AFRO	217	0.04	0.05	0.08	0.09	0	0	0.63	0.72
JOVEN	217	0.29	0.23	0.03	0.03	0.19	0.13	0.38	0.32
MAYOR	217	0.16	0.18	0.03	0.03	0.09	0.1	0.25	0.28
FEM	217	0.24	0.31	0.1	0.09	0.09	0.13	0.47	0.52

¹¹ Ver fórmula de cálculo Anexo 8.

¹² Ver fórmula de cálculo Anexo 9.

ANALF	217	0.09	0.1	0.04	0.05	0.03	0.03	0.26	0.33
BACH	217	0.21	0.27	0.07	0.06	0.07	0.13	0.42	0.43
UNIV	217	0.08	0.11	0.05	0.06	0.02	0.03	0.3	0.34
URB	217	0.35	0.38	0.22	0.22	0	0	1	1
MIGN	217	-0.01	0	0.11	0.06	-0.27	-0.15	0.49	0.19

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010 (INEC)

Realizado por: Los Autores

Dentro de las variables de interés tenemos como variable dependiente a la tasa de desempleo, la tasa promedio fue del 2% en el 2001 y pasó a un 4% en el 2010, con una variación de un 2%. En el grupo de variables que representan la estructura productiva, se consideró a los principales sectores económicos, en este caso, el sector agrícola es el más importante, ya que representó el 52% de la PEA en el 2001 y en 2010 disminuyó a un 44%. El sector comercial se mantiene en un 10% en los dos periodos, de la misma manera, el sector de industria manufacturera apenas tuvo una pequeña variación pasando del 7% al 6% para el 2010. El sector de la construcción se mantuvo en los dos periodos en un 5%. Por su parte, la especialización productiva aumento un 6%, pasando del 91% al 97% en este periodo.

El índice de densidad poblacional muestra que en promedio existe un aumento desde 1.89 a 1.91 en el 2010 en la concentración de la población. Por otra parte, tenemos a las minorías raciales consideradas en este modelo: la indígena pasa del 11% en 2001 al 12% en el 2010 mientras que la los afrodescendientes pasaron del 4% al 5%. En cuanto a la estructura etaria, en su mayoría estuvo compuesta por jóvenes de 15 a 25 años, con un 29% en 2001 y un 23% en el 2010 lo que implica una reducción de 6% en la cantidad de personas entre estas edades, mientras que los adultos de 50 a 65 años representan el 16% y 18% respectivamente. También se puede observar que la tasa de participación femenina en la fuerza laboral en 2001 fue del 24%, mientras que en 2010 esta variable aumentó en un 7%.

El capital humano se divide en tres categorías, que incluyen: analfabetismo, con una diferencia promedio del 1%, pasando del 9% al 10%; la proporción de personas con título

de bachillerato aumentó del 21% al 27%, y la proporción de personas con título de tercer nivel pasó del 8% al 11%. La tasa de urbanización en 2001 fue del 35%, en comparación con el 38% en 2010. Finalmente, la tasa de migración neta de 2001 muestra que el número de personas que salen en promedio supera el número de personas que llegan en un 1%.

En la Tabla 3 se utiliza el “estadístico t” para comprobar si en promedio las variables difieren en sus características observables para el año 2010, respecto al año 2001.

Tabla 3: T test de diferencias entre años.

Variable	Diff	t	Ha: mean(diff) != 0
DESEM	-0.0214	-18.36	0
AGR	0.0877	22.91	0
COM	0.0032	2.45	0.015
IND	0.0101	6.42	0
CONST	-0.0038	-2.59	0.01
ESPE	-0.0604	-10.39	0
DENSI	-1559	-0.77	0.438
INDG	-0.0061	-2.47	0.014
AFRO	-0.0146	-10.1	0
JOVEN	0.2905	46.63	0
MAYOR	-0.013	-13.37	0
FEM	-0.0631	-36.76	0
ANALF	-0.0098	-9.77	0
BACH	-0.0587	-31.6	0
UNIV	-0.0356	-29.14	0
URB	-0.029	-6.47	0
MIGN	-0.0151	-3.19	0.002

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010 (INEC)

Realizado por: Los Autores

De acuerdo con los resultados obtenidos, al observar cada variable se puede comprobar que no existe diferencia promedio entre las variables comercio, construcción y proporción de indígenas a un nivel de significancia del 99%, mientras que todas las demás variables presentan diferencias estadísticamente significativas del 2001 al 2010, en todos los niveles de confianza.

Para describir los datos gráficamente, y teniendo en cuenta que las variables dependientes no son iguales en sus valores medios, se define un mapeo para cada cuartil de manera relativa en función del valor de la tasa de desempleo en cada año, esto nos permite determinar la ubicación de las tasas de desempleo más altas y más bajas, visualizar la distribución espacial, identificar ubicaciones espaciales atípicas y graficar las tasas de desempleo, así como las variables explicativas¹³ para 2001 y 2010.

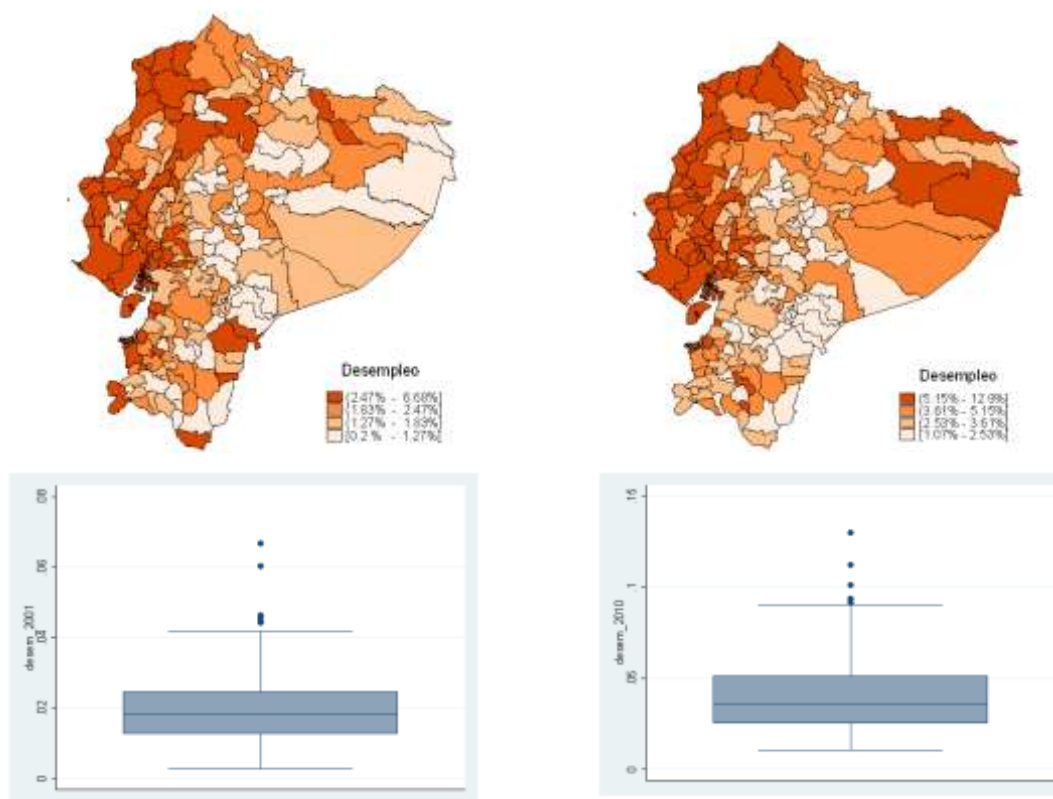


Ilustración 1: Tasa de Desempleo 2001

Ilustración 2: Tasa de Desempleo 2010

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010 (INEC)

Realizado por: Los Autores

¹³ Ver mapas de variables explicativas Anexo 10.

De acuerdo a las Ilustraciones 1 y 2 podemos observar que las tasas más altas se ubican en la zona litoral del país, caso contrario se observa en la región amazónica, en donde se encuentran los cuartiles más bajos para los 2 años. En la región sierra, las tasas de desempleo se ubican entre los cuartiles 2 y 3. En la Ilustración 1, la tasa de desempleo del año 2001 muestra valores altos, superior al 75% de la distribución muestral, estos valores se encuentran clasificados por la escala de naranja intenso e incluye a cantones como Colimes, Chinchipe, así como la mayoría de los cantones de la costa ecuatoriana. En el caso de la tasa de desempleo para el año 2010 la Ilustración 2, muestra que existen observaciones atípicas, con valores altos incluso superiores a los valores del año 2001, estos valores también se ubican en cantones de la costa, tales como: Esmeraldas, Muisne, Atacames y Santa Elena.

METODOLOGÍA

Los datos tienen una estructura longitudinal y se basan en la experiencia de Franziska Lottmann (2012), la ecuación que usamos para analizar la relación entre la tasa de desempleo y las variables explicativas se puede expresar como:

$$\begin{aligned} DESEM_{it} = & \beta_0 + \beta_1 AGR_{it} + \beta_2 COM_{it} + \beta_3 IND_{it} + \beta_4 CONST_{it} + \beta_5 ESPE_{it} \\ & + \beta_6 DENSI_{it} + \beta_7 INDG_{it} + \beta_8 AFRO_{it} + \beta_9 JOVEN_{it} + \beta_{10} MAYOR_{it} \\ & + \beta_{11} FEM_{it} + \beta_{12} ANALF_{it} + \beta_{13} BACH_{it} + \beta_{14} UNIV_{it} + \beta_{15} URB_{it} \\ & + \beta_{16} MIGN_{it} + \mu_i + \alpha_t + \epsilon_{it} \end{aligned}$$

$$i = 1, \dots, n, t = 1, \dots, T,$$

Ecuación 1: Modelo Econométrico

La Ecuación 1 relaciona el desempleo con un conjunto de variables explicativas, donde la variable dependiente es la tasa de desempleo de cada cantón i en el período t , definida como $DESEM$. Se incluye una serie de variables explicativas, la proporción de personas perteneciente a la población económicamente activa, ocupadas en los principales sectores económicos: agricultura, silvicultura y pesca, AGR , comercio al por mayor y menor, COM , industria manufacturera, IND , construcción, $CONST$, otra variable a considerar es el Índice de Especialización Productiva que mide la diversidad de la producción de en un área determinada, $ESPE$.

Por otro lado, para considerar el componente demográfico se incorpora un cociente de localización de la densidad poblacional, para medir la concentración de población de un área en particular, *DENSI*. Además, se incluye la proporción de la población económicamente activa autoidentificada dentro de los grupos étnicos minoritarios, tales como los indígenas, *INDG*, y a los Afroecuatorianos¹⁴, *AFRO*. La estructura etaria se mide mediante la proporción de personas entre 15 y 25 años, *JOVEN*, y, entre 50 y 65 años, *MAYOR*, además, la tasa de participación femenina en la fuerza laboral, se expresa como *FEM*. Asimismo, se incluyen variables que miden el nivel de educación del capital humano, como la proporción de personas que no saben leer ni escribir, *ANALF*, personas con educación media o secundaria, *BACH* y *UNIV* para personas con título universitario, la tasa de urbanización, *URB*, y tasa neta de inmigración *MIGN*. Los parámetros $\beta_{(s=0,1,\dots,16)}$; son los coeficientes a estimar, β_0 representa el intercepto y ϵ_{it} es el término de error del modelo, μ_i denota los efectos específicos de cada cantón y α_t representa efectos de tiempo.

En el proceso de un análisis espacial, un componente importante que nos permite identificar la dependencia espacial y los determinantes de la variable de interés es la matriz de vecindad espacial¹⁵. La matriz produce una estructura espacial entre regiones y describe si cada observación tiene una relación de vecindad con el resto de las observaciones. Por lo tanto, evalúa si existe un efecto de contagio en entre zonas vecinas. El componente geográfico tiene un efecto de fricción en las actividades del mercado laboral, dentro de este análisis se utilizará una matriz de contigüidad de vecinos *Queen*¹⁶ de primer orden para definir la entrada de la matriz de ponderación espacial, se trata como vecinos a los municipios que tienen límites de borde o vértice con el valor de observación (LeSage J. P., 1998).

¹⁴ Dentro de esta categoría se incluye a la pea autoidentificada como negros y mulatos, para los dos periodos.

¹⁵ Esta es una matriz no aleatoria que se utiliza para la relación espacial entre observaciones especificadas exógenamente. Por lo tanto, la matriz de ponderación espacial determina la vecindad de la región *i*. El término "vecino" siempre se refiere al conjunto de vecindarios definidos por la correspondiente matriz de ponderación espacial. Se usa una matriz de ponderación espacial binaria con entradas de cero y uno. Cuando dos regiones son vecinas que comparten un borde común, la entrada correspondiente en la matriz de ponderación espacial es 1; de lo contrario, es 0. Por definición, los elementos de la diagonal principal son cero.

¹⁶ La matriz Queen (Reina) define las observaciones como vecinas si comparten ciertos bordes o vértices con un área geográfica. Esta concepción está basada en el movimiento de la reina en un tablero de ajedrez.

Por otro lado, para probar la autocorrelación espacial en la tasa de desempleo regional, se usará la prueba de Moran I. Dado que esta prueba no se especifica para un proceso espacial específico, podemos aplicarla directamente a nuestros datos. La hipótesis nula de esta prueba es que no existe autocorrelación espacial y no se especifica el método alternativo (Moran, 1950). El estadístico de prueba se puede expresar como:

$$I = \frac{\sum_i^n \sum_j^n \omega_{ij} (u_i - \bar{u})(u_j - \bar{u})}{\sum_{j=1}^n (u_i - \bar{u})^2}$$

Ecuación 2: Estadístico de Moran I

Dónde: u_i y u_j son los niveles regionales de desempleo en los cantones i y j ; \bar{u} se define por $\bar{u} = \frac{1}{n} \sum_n u_i$ y w_{ij} es el elemento de la matriz de ponderaciones espaciales que indica el impacto espacial de la región j en la región i . Para el cálculo del estadístico de Moran I usamos la matriz de contigüidad binaria.

ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

En la actualidad, existe un interés creciente en especificar y estimar relaciones econométricas basadas en datos de panel. Este interés puede explicarse por el hecho de que estos brindan a los investigadores mayores posibilidades de modelado a diferencia de los transversales o los de series de tiempo. Los datos del panel tienen un valor de referencia mayor, contienen más variables y puede aumentar la disponibilidad de grados de libertad y, por lo tanto, aumentar la eficiencia de la estimación (Elhorst, 2003).

Descripción de la metodología:

Un modelo con datos de panel de manera general se define como:

$$y_{it} = X_{it}\beta + u_{it}$$

Ecuación 3: Modelo general de datos de panel

Este modelo ajusta los datos para capturar las interacciones entre individuos y sobre el tiempo, donde i representa al individuo y t el tiempo. Sin embargo, la literatura muestra que las estimaciones con datos de panel realizadas por mínimos cuadrados ordinarios

(MCO) no son adecuadas para modelos que incluyen efectos espaciales. El problema proviene de la autocorrelación de los errores espaciales: aunque el estimador permanece insesgado, pierde sus propiedades de eficiencia. Por otra parte, cuando la especificación incluye variables dependientes rezagadas espaciales, el estimador MCO no solo pierde su naturaleza insesgada, sino que también es inconsistente. Sin embargo, este último es el requisito mínimo para un estimador útil y, por lo tanto, generalmente se recomienda utilizar la técnica de máxima verosimilitud para superar estos problemas (Anselin & Hudak, 1992).

Otro aspecto a considerar es que el modelo de panel espacial se lo puede abordar desde un modelo de procesamiento de datos de panel espacial estático. Esto se debe a que la serie de tiempo contiene solo 2 períodos censales, lo que representa una limitación que impide introducir la fluctuación de una u otra variable explicativa, por lo que un modelo econométrico dinámico pierde sentido. Considerado estos criterios se opta por seguir la estructura del modelo espacial descrito por Elhorst (2014), el cual parte del "*General Nesting Spatial Model*" (GNS) para datos de panel, el modelo se puede especificar de la siguiente manera:

$$y_{it} = \rho W y_{it} + X_{it} \beta + \gamma W X_{it} + u_{it}$$

$$u_{it} = \lambda W u_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$t = 1, \dots, T$$

$$i = 1, \dots, N$$

Ecuación 4: Modelo de datos de panel espacial

Dónde:

W = es una matriz ($N \times N$) de ponderaciones, no estocástica.

ρ = parámetro autorregresivo que refleja la intensidad de autocorrelación espacial (efecto de los vecinos sobre y en promedio).

$W y_t$ = recoge la influencia de los efectos secundarios.

γ = coeficiente espacial de los regresores exógenos ($W X_t$).

λ = coeficiente de autocorrelación espacial de $W u_t$ que recoge el efecto promedio de los shocks externos.

ε_{it} = término de error, se asume independiente e idénticamente distribuido.

De este modelo General, "*General Nesting Spatial Model*" (GNS), existe la posibilidad de trabajar con una gran variedad de modelos (Ver Anexo 11). Elhorst (2014), considera que los modelos más comunes son: Spatial Durbin Model (SDM), Spatial Autoregressive Model (SAR), Spatial Error Model (SEM), Spatial Autoregressive with Spatially Autocorrelated Errors model (SAC) o el Generalized Spatial Random Effects model (GSPRE), que son ampliamente usados en la mayoría de investigaciones regionales.

Los modelos descritos en la sección anterior se obtienen a partir del valor de los parámetros espaciales surgidos del modelo general. Cuando $\gamma = 0$, los coeficientes espaciales asociados a los regresores exógenos no son significativos y por lo tanto es recomendable aplicar un modelo espacial autorregresivo (SAR). Ahora, si el coeficiente de autocorrelación espacial $\lambda = 0$, el efecto promedio de los shocks internos no son significativos se debe recurrir a un modelo Espacial de Durbin (SDM). Cuando el efecto promedio de los shocks internos no son significativos, es decir, $\lambda = 0$ y los coeficientes espaciales asociados a los regresores exógenos tampoco son significativos, $\gamma = 0$, el modelo general indica que se debe usar un Modelo Espacial Autoregresivo (SAR), mientras que si $\rho = 0$ y $\lambda = 0$ se especifica un Modelo Espacial de Error (SEM) y si $\rho = 0$; $\gamma = 0$; $\lambda = 0$ indica que es preferible usar un modelo de datos de panel sin efectos espaciales.

Con respecto a los efectos no observados contenidos en el error, pueden considerarse fijos o aleatorios, lo que suele provocar una controversia que la literatura resuelve mediante el test de Hausman. Anselin, et. al. (2008), están en contra del uso de efectos fijos, señalan que el modelo espacial transversal se basa en la teoría asintótica, lo que evitará que el modelo de efectos fijos se difunda por rezagos o errores espaciales al aplicarlo a datos de panel. Sin embargo, para que este método sea aceptable, la unidad de observación debe ser representativa de la población, el número de unidades debe crecer indefinidamente y los efectos aleatorios no observados deben ser ortogonales a los individuos observados. Elhorst (2003) cree que no hay problema con el uso de efectos fijos, porque la inconsistencia de ρ no se transmitirá al estimador del coeficiente. Esto significa que cuando $n \rightarrow \infty$, la propiedad de muestra grande del modelo de efectos fijos es

aplicable a la ecuación. Por lo tanto, incluso si n es grande y T es pequeño, el modelo de efectos fijos es convincente.

Otra consideración importante es que cuando la dimensión transversal crece rápidamente mientras que la dimensión temporal aún es limitada, el modelo de efectos aleatorios evita la pérdida de grados de libertad. Además, este método evita los problemas causados por la existencia de variables de regresión invariantes en el tiempo, mientras que el método de efectos fijos no puede resolver estos efectos completamente. Como señala Elhorst (2014), la cuestión de si resulta mejor estimar modelos de efectos aleatorios o de efectos fijos aún permanece.

En este estudio, además de técnicas espaciales, también se calcula dos estimaciones de corte transversal para los dos períodos de investigación, así como modelos de datos de panel sin incluir efectos espaciales, Pooled, Efectos Fijos y Efectos Aleatorios, estas variantes adicionales se utilizará para probar la robustez de los coeficientes e identificar las diferencias generadas con el uso de métodos espaciales. La idoneidad de los modelos a elegir se refleja mediante las pruebas de diagnóstico dentro de los modelos estimados. La prueba de Hausman¹⁷, Breusch y Pagan¹⁸ y la prueba F restrictiva¹⁹ permitirá definir el mejor modelo. Por otro lado, en el caso de los modelos espaciales se recurre también a la prueba de Hausman para el caso de efectos fijos vs efectos aleatorios, así como a los criterios de información Akaike (AIC) y Bayesiano (BIC).

Finalmente, el análisis de los spillovers se basará en dos aportes teóricos, el primero, el propuesto por Elhorst (2014), que muestra que el parámetro estimado ρ (rho) mide el efecto derrame de la variable dependiente sobre otros cantones vecinos y el segundo LeSage & Pace (2009) que propone calcular el impacto directo, indirecto y total del modelo. El efecto directo representa la influencia de la variable explicativa sobre la variable dependiente (tasa de desempleo) de cada estado, mientras que el efecto indirecto

¹⁷ La prueba de Hausman postula como hipótesis nula que los estimadores de efectos aleatorios y de efectos fijos no difieren sustancialmente. El rechazo la H_0 comprueba que los estimadores sí difieren y por lo tanto sugieren el uso de efectos fijos sobre el de efectos aleatorios. (Montero, 2005)

¹⁸ La prueba de Breusch y Pagan postula como hipótesis nula que la varianza del error aleatorio es nula. Si la prueba se rechaza es preferible usar el método de efectos aleatorios. (Breusch & Pagan., 1980)

¹⁹ La prueba F restrictiva plantea la hipótesis nula de que todas las variables dicotómicas de cada área son iguales cero, si la prueba se rechaza es preferible usar método de efectos fijos. (Montero, 2005)

mide si el aumento promedio de la variable explicativa del estado vecino j afecta positiva o negativamente la tasa de desempleo del cantón i . Los dos efectos anteriores constituyen el efecto total.

RESULTADOS

Agregados Espaciales

Contraste global de autocorrelación espacial

A continuación, utilizamos las Medidas de Autocorrelación Espacial Global para introducir los patrones de aglomeración que componen la tasa de desempleo en los cantones del Ecuador para los dos periodos censales, ver si este comportamiento se determina por los criterios de contigüidad entre cantones y cuán fuerte es la dependencia espacial entre ellos.

I de Moran global es un estadístico que nos proporciona una impresión general sobre el patrón espacial de la tasa de desempleo. Dado que estos estadísticos están diseñados para detectar la autocorrelación espacial en datos transversales, se calculará para cada periodo de los censos 2001 y 2010, por separado.

Tabla 4: Medidas de autocorrelación Global.

Medidas de autocorrelación Global	2001				2010			
	Estadístico	E(.)	z	p-value	Estadístico	E(.)	z	p-value
Moran's I	0,352	-0,005	8,34	0,000	0,659	-0,005	15,52	0,000
Geary's c	0,609	1	-7,08	0,000	0,35	1	-12,16	0,000
Getis & Ord's G	0,027	0,025	2,85	0,004	0,029	0,025	-4,67	0,000

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010

Realizado por: Los Autores

En la Tabla 3 se presentan los estadísticos: I de Moran²⁰, C de Geary²¹ y G de Getis & Ord²², que son las 3 principales medidas de autocorrelación espacial global. Existe

²⁰ El dominio del I de Moran es $[-1,+1]$, Se evidencia autocorrelación espacial positiva práctica cuando $I > 0.35$, cuando $I < -0.35$, indica un comportamiento o patrón disperso del fenómeno, y un $I = 0$ o cercanos a cero el fenómeno se distribuye aleatoriamente. (Moran, 1950)

evidencia de que la autocorrelación espacial en las pruebas realizadas es estadísticamente significativa y por lo tanto la cercanía determina el escenario de desempleo en cada cantón, pues hay un efecto derrame (spillover) del desempleo cantonal. Según los estadísticos I de Moran, podemos inferir que la correlación para el año 2001 y 2010 es positiva. Con respecto al estadístico c de Geary, hay evidencia de que también se correlaciona positivamente, lo cual denota una agrupación cantonal ya sea de valores altos o valores bajos de la tasa de desempleo. Finalmente, para las estadísticas G de Getis y Ord, el valor p en 2001 es estadísticamente significativo y la puntuación z es positiva, lo que indica que los valores altos están más agrupados espacialmente, mientras que, en 2010 el valor p fue estadísticamente significativo y el valor z negativo, esto significa que la distribución espacial de valores bajos está más agrupada espacialmente para ese año.

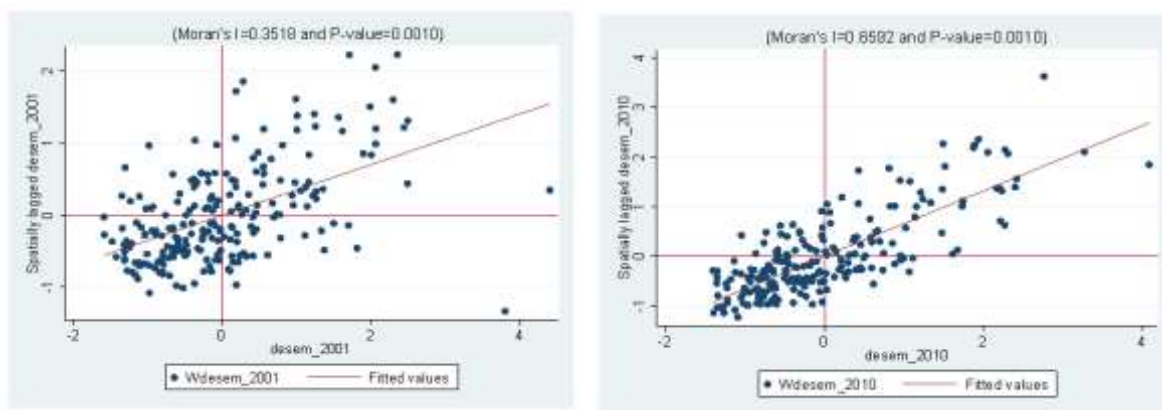


Ilustración 3: Gráficas de dispersión I de Moran 2001 y 2010

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010

Realizado por: Los Autores

En la Ilustración 3 se muestra el diagrama de dispersión espacial I de Moran, que nos permite ver la línea de regresión para comprender la correlación espacial de la tasa de desempleo con la tasa de desempleo de sus cantones vecinos.

Los valores estandarizados de la tasa de desempleo en cada cantón se muestran en el eje de abscisas y los correspondientes a los cantones vecinos (rezago espacial) se muestran

²¹ El dominio del c de Geary es $[0, 2]$: cuando $0 \leq c \leq 1$, existe autocorrelación positiva; por el contrario, si $2 \geq c > 1$, indica autocorrelación negativa; finalmente, si $c = 1$, indica ausencia de autocorrelación, es decir, aleatoriedad. (Geary, 1954)

²² El dominio de G^* de Getis & Ord's G es $[-1, +1]$, si el p valor es significativo y la puntuación Z es positiva, indica un "punto caliente" lo cual indica que los valores están agrupados espacialmente más de lo que se esperaría en un proceso aleatorio, ahora, cuando el p valor es significativo y la puntuación Z es negativa la distribución de valores bajos está más agrupada de lo que se esperaría en un proceso aleatorio. (Getis & Ord, 1992)

en el eje de las ordenadas. La mayoría de los cantones se encuentran en los cuadrantes I y III del diagrama de dispersión de Moran, lo que es consistente con el valor positivo del índice de Moran. La autocorrelación espacial positiva indica que los cantones con mayor tasa de desempleo son adyacentes a los cantones con altas tasas de desempleo, y los que tienen tasas de desempleo más bajas son adyacentes a los cantones vecinos con un bajo valor.

Contraste local de auto correlación espacial (LISA)

Aunque el análisis de autocorrelación global es útil, a veces es necesario comprender exactamente qué cantones son similares o diferentes de sus cantones vecinos mediante un análisis local de autocorrelación espacial, que descompone el índice de autocorrelación global y verifica la contribución de cada cantón al valor general, bajo este análisis se muestran escenarios de clúster entre cantones, verificando el impacto de la contigüidad en el comportamiento de desempleo nacional.

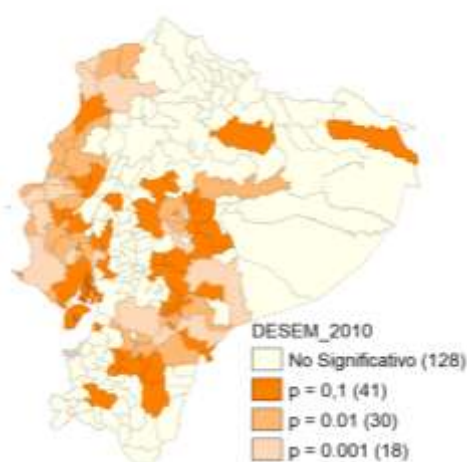
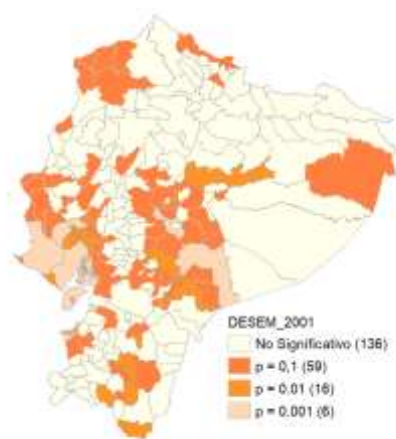


Ilustración 4: LISA - Moran (Desempleo 2001) **Ilustración 5:** LISA - Moran (Desempleo 2010)

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010

Realizado por: Los Autores

La Ilustración 4 y 5 muestran la probabilidad de que se den relaciones de contigüidad, las áreas relacionadas espacialmente están resaltadas en naranja y evidencian que existen clústers de desempleo entre cantones, significativa a un *valor p* menor 0,1 para las 217 zonas consideradas.

La Ilustración 4 muestra que para el 2001 existía una alta concentración de valores significativos con un *p* valor de 0,1: alrededor de Guayaquil, al norte de la costa y el cantón Aguarico en la región amazónica. Con un *valor p* de 0,01 se encuentran 16 cantones, y finalmente con un valor de significancia de 0,001, están: Santa Elena, Pedro Carbo, Santa Lucía, Guayaquil, Riobamba y Morona. Por otra parte, la Ilustración 5 muestra 41 cantones de la Sierra y Oriente que forman clústers con un *p* valor de 0,1 en 2010, adicionalmente 30 cantones que tienen un *p* valor de 0.01 y 18 tienen un *valor p* de 0.001.

En general, la existencia de dependencia espacial se identifica en los cantones de la costa, la zona centro, y sur del país, lo que significa que existe evidencia suficiente para confirmar un derrame espacial del desempleo.

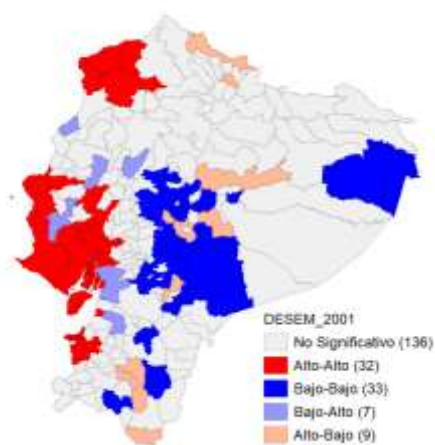


Ilustración 6: Clúster LISA - Moran (Desempleo 2001)

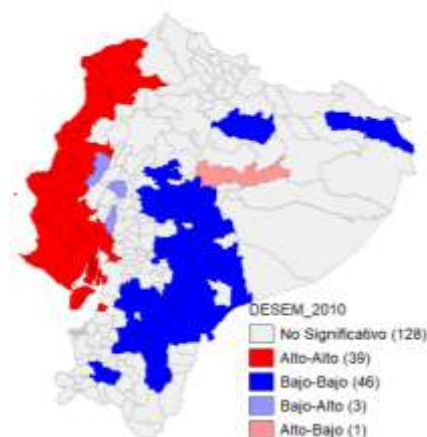


Ilustración 7: Clúster LISA - Moran (Desempleo 2010)

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010

Realizado por: Los Autores

En la Ilustración 6 y 7, los mapas de conglomerados de desempleo de LISA muestran 217 áreas en 2001 y 2010. Se presentan clústers con altas tasas de desempleo (hot spots) con 32 cantones en 2001 y 46 para 2010, incremento que se da en los cantones de la costa como por ejemplo Pedernales, Chone, Tosagua, San Vicente, y cantones aledaños. Los conglomerados con baja tasa de desempleo (cold spots) fueron 33 cantones en 2001 y 46 en 2010. En 2010, los nuevos conglomerados fueron integrados por El Chaco, Cuenca, Yacuambi, Saraguro, Zaruma, Gualaquiza, San Juan Bosco, Limón Indanza, entre otros. Para los clústers bajos rodeados de valores altos, del 2001 al 2010 varían de 7 a 3 cantones, a saber: Jama, Naranjal, Pucará, Valencia, Pichincha (Manabí), Paján, Pucará;

mientras que para 2010 están: Mocache, Pichincha y Baba. Finalmente, para los clústers altos rodeados de valores bajos, hay nueve cantones en 2001: Tulcán, Bolívar, Tena, Palora, Riobamba, Azogues, Chinchipe, Loja, Catamayo; y solamente Tena en 2010.

A partir de estos resultados, se puede inferir que los conglomerados cantonales que constituyen puntos críticos de alto desempleo (puntos calientes o hot spots) están ubicados en la región Costa y han ido aumentando desde 2001 hasta 2010. De manera similar, en la Sierra durante este período, los cold spots (áreas frías) también aumentaron. Esto ha producido un patrón que permite identificar claramente la distribución espacial del desempleo en el país.

ESTIMACIÓN ECONÓMICA

La Tabla 5 muestra los valores estimados de los dos modelos transversales para cada período (2001 y 2010), el modelo Pooled, el modelo de efectos fijos, efectos aleatorios, y los modelos de datos de panel espacial.



Tabla 5: Estimación Econométrica

Variable	CORTE TRANSVERSAL		POOLED	EFECTOS FIJOS	EFECTOS ALEATORIOS	GSPRE	SAC	SEM		SAR		SDM	
	2001	2010				Random effects	Fixed effects	Fixed effects	Random effects	Fixed effects	Random effects	Fixed effects	Random effects
AGR	-0,0180 (0,013)	-0,089*** (0,019)	-0,088*** (0,011)	-0,127*** (0,024)	-0,095*** (0,012)	-0,048*** (0,013)	-0,075*** (0,019)	-0,100*** (0,026)	-0,049*** (0,014)	-0,089*** (0,023)	-0,055*** (0,013)	-0,076*** (0,022)	-0,050*** (0,014)
COM	0,058** (0,022)	-0,025 (0,042)	-0,082*** (0,023)	-0,283*** (0,061)	-0,098*** (0,024)	-0,007 (0,021)	-0,128** (0,053)	-0,22*** (0,073)	-0,008 (0,023)	-0,165*** (0,063)	-0,009 (0,022)	-0,129** (0,059)	-0,016 (0,024)
IND	-0,010 (0,012)	-0,066*** (0,022)	-0,069*** (0,015)	-0,068 (0,049)	-0,071*** (0,016)	-0,037** (0,012)	-0,066** (0,034)	-0,08** (0,039)	-0,038** (0,013)	-0,0731* (0,038)	-0,047*** (0,011)	-0,083** (0,041)	-0,039*** (0,013)
CONST	0,008 (0,037)	-0,035 (0,048)	-0,058* (0,035)	-0,097* (0,056)	-0,068* (0,036)	-0,036 (0,026)	-0,051 (0,033)	-0,05 (0,048)	-0,0340 (0,027)	-0,044 (0,039)	-0,055** (0,027)	-0,053 (0,037)	-0,040 (0,027)
ESPE	0,0001 (0,006)	0,019* (0,011)	-0,002 (0,006)	0,007 (0,017)	-0,004 (0,007)	0,009* (0,006)	0,008 (0,015)	-0,001 (0,017)	0,009 (0,006)	0,0004 (0,016)	0,009 (0,006)	0,008 (0,017)	0,010 (0,006)
DENSI	0,0001 (0,0001)	0,0001 (0,0001)	0,0001 (0,0001)	0,003 (0,003)	0,0001 (0,0001)	-0,0001 (0,0001)	-0,001 (0,001)	0,001 (0,002)	-0,0001 (0,0001)	-0,0001 (0,002)	-0,0001* (0,0001)	-0,0001 (0,003)	-0,0001 (0,0001)
INDG	-0,001 (0,004)	0,011** (0,005)	-0,001 (0,004)	0,022 (0,027)	-0,0003 (0,005)	0,01** (0,003)	0,027 (0,019)	0,003 (0,025)	0,010*** (0,003)	0,020 (0,024)	0,003 (0,0034)	0,005 (0,023)	0,012*** (0,004)
AFRO	0,013** (0,006)	0,060*** (0,018)	0,036*** (0,008)	0,187*** (0,05)	0,037*** (0,008)	0,044*** (0,012)	0,081** (0,041)	0,139** (0,059)	0,044*** (0,011)	0,119** (0,050)	0,024*** (0,007)	0,115** (0,055)	0,038*** (0,013)
JOVEN	0,016 (0,043)	-0,261*** (0,042)	-0,226*** (0,029)	-0,171*** (0,048)	-0,225*** (0,03)	-0,097** (0,036)	-0,066* (0,036)	-0,178*** (0,055)	-0,094*** (0,035)	-0,117** (0,047)	-0,078*** (0,027)	-0,068 (0,062)	-0,077** (0,035)
MAYOR	-0,001 (0,048)	-0,294*** (0,06)	-0,144*** (0,043)	0,236*** (0,079)	-0,117*** (0,044)	-0,034 (0,046)	0,085 (0,054)	0,203*** (0,076)	-0,029 (0,046)	0,154** (0,066)	-0,021 (0,032)	0,008 (0,062)	-0,019 (0,044)
FEM	-0,039*** (0,009)	-0,095*** (0,017)	-0,03*** (0,01)	0,0202 (0,035)	-0,027*** (0,011)	-0,016 (0,01)	0,014 (0,026)	0,011 (0,035)	-0,016 (0,011)	0,002 (0,032)	-0,013* (0,007)	-0,013	-0,003 (0,013)
ANALF	0,011 (0,019)	0,118*** (0,028)	0,103*** (0,02)	-0,006 (0,073)	0,101*** (0,021)	-0,026 (0,023)	-0,063 (0,046)	-0,068 (0,080)	-0,029 (0,024)	-0,058 (0,067)	0,021 (0,016)	-0,159** (0,068)	-0,055** (0,024)



BACH	-0,002 (0,016)	-0,034 (0,024)	-0,004 (0,018)	-0,101* (0,042)	-0,005 (0,0194)	-0,013 (0,018)	-0,108** (0,042)	-0,043 (0,050)	-0,015 (0,019)	-0,084* (0,048)	-0,016 (0,013)	-0,145*** (0,047)	-0,023 (0,017)
UNIV	-0,018 (0,024)	-0,072** (0,033)	-0,09*** (0,024)	-0,112* (0,066)	-0,091*** (0,025)	-0,072*** (0,017)	-0,084* (0,044)	-0,109* (0,062)	-0,072*** (0,019)	-0,110** (0,056)	-0,066*** (0,017)	-0,149** (0,06)	-0,079*** (0,018)
URB	0,003 (0,004)	0,021*** (0,007)	0,02*** (0,005)	0,015 (0,015)	0,021*** (0,005)	0,012** (0,004)	0,006 (0,013)	0,003 (0,013)	0,012*** (0,004)	0,005 (0,013)	0,015*** (0,004)	-0,001 (0,014)	0,015*** (0,004)
MIGN	-0,005 (0,008)	-0,053** (0,02)	-0,004 (0,01)	0,018 (0,015)	-0,001 (0,01)	-0,007 (0,009)	-0,00002 (-0,011)	0,016 (0,017)	-0,007 (0,009)	0,007 (0,013)	-0,009 (0,007)	-0,011 (0,018)	-0,006 (0,008)
cons	0,027 (0,024)	0,204*** (0,03)	0,173*** (0,018)	0,137*** (0,035)	0,176*** (0,019)	0,09*** (0,024)			0,090*** (0,023)		0,064*** (0,019)		0,081*** (0,023)
n	217	217	434	434	434	434	434	434	434	434	434	434	434
R squared	0,45	0,7500	0,62										
AIC			-2.553			-2.729	-3175	-3123	-2728	-3.158	-2.741	-3.200	-2.745
BIC			-2.484			-2652	-3097	-3050	-2.647	-3085	-2.659	-3.062	-2.598
Spatial													
lambda						0,778*** -0,038	-0,611*** (0,138)	0,493*** (0,089)	0,790*** (0,039)				
rho							0,723*** (0,069)			0,473*** (-4.31E-06)	0,613*** (0,039)	0,283*** (0,059)	0,585*** (0,041)

Nota: Se reportan los valores de los coeficientes, *,** y *** muestra la significancia al nivel de 10%, 5% y 1%. El número entre () son los errores estándar.

En el análisis transversal de 2001 y 2010 se aprecia que los determinantes de la tasa de desempleo difieren entre ambos años. A diferencia de 2001, en 2010 se encontró que la mayoría de las variables incluidas en el modelo fueron buenos predictores de la tasa de desempleo. Variables como la agricultura (AGR), industria (IND), el coeficiente de especialización productiva (ESPE) y la proporción de indígenas (INDG), la cuota de jóvenes y adultos, el índice de migración neta (MIGN) y la cuota de urbanización (URB) influyen en la tasa de desempleo únicamente para el año 2010. El coeficiente de URB muestra que, si esta tasa incrementa en una unidad, el desempleo también incrementará en un 0,021. Así también, las variables de capital humano medidas a través de la educación: la tasa de analfabetismo (ANALF), y la proporción de personas con formación universitaria (UNIV) son significativas sólo para el 2010, mientras que para el 2001 ninguna de estas lo es. Por otra parte, la variable comercio (COM) es determinante solamente en 2001. La variable afrodescendientes (AFRO) y la participación laboral femenina (FEM), es significativa para los dos periodos de análisis. Finalmente, la construcción (CONST), densidad (DENSI) y bachillerato (BACH), no son estadísticamente significativas para ningún año.

Continuando con el análisis de la Tabla 5, en lo referente a las estimaciones con datos de panel y con datos de panel espacial, se puede indicar que la variable AGR tiene signo negativo en todos los modelos. El valor indica que si AGR aumenta en una unidad, la tasa de desempleo se reducirá entre 0,04 y 0,12; con respecto a todas las categorías omitidas. La variable COM tiene una relación negativa, el efecto de esta variable indica que por cada aumento de una unidad en la PEA ocupada en labores comerciales, la tasa de desempleo disminuirá entre 0,08 y 0,28; con respecto a las categorías omitidas. Para IND, el signo es negativo y significativo para los diferentes modelos estimados, y su efecto varía entre 0,03 y 0,08 ante un aumento de una unidad en este sector; respecto a las categorías no consideradas. La variable que representa el sector CONST, al igual que las anteriores, tiene signo negativo, su coeficiente indica que cuando la PEA en este sector aumenta en una unidad, la tasa de desempleo caerá entre 0,05 y 0,07; con respecto a todas las categorías omitidas. Este impacto negativo en las variables de referencia se puede atribuir a lo señalado por Olmedo (2018), quien indica que en términos de actividades productivas los sectores que absorben una gran cantidad de mano de obra en el Ecuador, son la agricultura,

ganadería, caza, silvicultura y pesca, actividades comerciales, manufactura y construcción, pero a pesar de ello, debido a que estos sectores son de fácil obtención de empleo pueden producir condiciones laborales precarias y salarios bajos.

El coeficiente de especialización productiva, ESPE, se incluye en la ecuación de la tasa de desempleo. Sin embargo, no es significativa en la mayoría de las estimaciones, pero es el determinante de la tasa de desempleo para el GSPRE²³, con signo positivo que indica que si el coeficiente de especialización aumenta en una unidad la tasa de desempleo se incrementa en 0,009. Esto puede explicarse porque a medida que más especializado esté un territorio en un determinado sector menos diversificación y capacidad de absorber mano de obra tiene.

Para capturar la influencia de las comodidades²⁴ que ofrece un cantón, en la tasa de desempleo se usan dos variables: la primera, DENSE que para el caso del panel no espacial no resultó significativa, mientras que para el modelo SAR con efectos aleatorios si lo fue e indica que ante el aumento de una unidad en DENSE habría una disminución cercana al 0,0001 en la tasa de desempleo. La segunda variable, URB muestra que existe un aumento del desempleo entre el 0,01 y el 0,02 respecto al área rural, ante un aumento unitario en esta variable, esto podría explicarse debido a que las áreas con centros urbanos grandes tienen un ambiente laboral más competitivo y el desempleo puede ser mayor al promedio por la concurrencia de personas a esas urbes (Olmedo, 2018).

En los modelos estimados se incluyó la proporción de habitantes indígenas (INDG) y afrodescendientes (AFRO), respecto a la PEA. El coeficiente de INDG no resultó ser un determinante para el caso del panel no espacial, pero sí en los modelos de panel espacial, tales como: GSPRE²⁵, SEM EA, SDM EA, lo cual se atribuye a la existencia de dependencia espacial y el sesgo en los coeficientes cuando no se toma en cuenta el componente espacial. Se evidencia que, si la proporción de la población perteneciente a esta raza aumenta en una unidad, la tasa de desempleo aumentará en 0,01, con respecto a las razas omitidas. En cuanto a la variable AFRO, a diferencia de los pueblos indígenas, es

²³ Generalized Spatial Random Effects model.

²⁴ Comodidades: representación de un conjunto de servicios para la población, las áreas urbanas y las zonas con mayor densidad poblacional brindan más servicios y facilidades que otras áreas.

²⁵ Generalized Spatial Random Effects model.

significativa en todas las estimaciones; e indica que si la proporción de la población afrodescendiente en un cantón aumenta en una unidad, la tasa de desempleo aumentará entre 0,03 y 0,18, con respecto a las razas no consideradas. Esto puede explicarse a que como señaló Alvarado (2017), en nuestro país, la discriminación laboral por motivos de raza es muy alta, debido a que ciertos grupos étnicos están excluidos, estos son los pueblos indígenas y afrodescendientes que han luchado por los derechos sociales de su gente, sin embargo, todavía son aislados del mercado laboral.

El coeficiente de la proporción de jóvenes entre 15-25 años con respecto a la PEA (JOVEN), muestra signo negativo, en otras palabras frente al crecimiento unitario en la proporción de jóvenes, la tasa de desempleo disminuirá entre 0,06 y 0,27 con respecto a la categoría de 26-49 años. En el caso de la variable de proporción de personas adultas entre 50 y 65 años, MAYOR, el signo difiere entre los modelos estimados sin el componente espacial, por lo que los resultados para esta variable no son concluyentes en este caso. Mientras que, para el caso de datos de panel espacial, tras eliminar el sesgo mediante este método, el signo del coeficiente estimado cambia, es positivo, se puede observar que un incremento en la variable de referencia de una unidad hará que la tasa de desempleo varíe entre 0,15 y 0,23 con respecto a la categoría omitida. Esto podría deberse a que los adultos están rezagados en el mercado laboral por cambios en los patrones tecnológicos y de producción actuales (Martínez, 2006). Por otra parte, el coeficiente estimado FEM, muestra una relación inversa con la variable dependiente, el aumentar esta variable en una unidad reducirá la tasa de desempleo entre un 0,01 y 0,03.

Dentro de las variables que muestran la calidad del capital humano se usaron tres variables. La primera el porcentaje de analfabetismo, ANALF, este coeficiente indica que ante un cambio unitario en esta variable la tasa de desempleo incrementa en un 0,10, esto para los modelos de datos de panel que no consideran el componente espacial, sin embargo en los modelos espaciales el coeficiente cambia de signo, el desempleo disminuye entre un 0,16 y 0,05 ante un cambio unitario, este fenómeno es justificado en los países en desarrollo por la idea de que la mayoría de la población en estas áreas se dedican a actividades que no requieren conocimientos técnicos y estas absorben gran cantidad de mano de obra. La segunda variable es la proporción de personas que tienen bachillerato respecto a la PEA,

BACH, cuyo coeficiente muestra que ante un aumento unitario en la cuota de bachillerato se reduce la tasa de desempleo entre 0,10 y 0,14. Por último la tercera variable que representa a la proporción de personas que tienen formación universitaria respecto a la PEA, UNIV, reduce la tasa de desempleo entre 0,07 y un 0,15; además es significativa estadísticamente en casi todos los modelos estimados, por lo que se puede concluir que es un buen predictor de la tasa de desempleo.

La variable MIGN mide la razón del saldo migratorio frente a la PEA cantonal, en cuanto a los resultados obtenidos para el Ecuador esta variable resulta no ser significativa en ningún modelo calculado, a pesar de que este ha sido un aspecto latente ya que el flujo migratorio de una región a otra reduciría la tasa de desempleo de la región de salida y aumentaría la de la región destino (Vojtovich, 2013).

Finalmente, como parte importante del análisis, se intenta comprender si el alcance geográfico influye en el desempleo y si existe un derrame de la tasa de desempleo hacia los cantones vecinos. El coeficiente ρ indica que efectivamente existe una correlación espacial para la tasa de desempleo, su coeficiente es positivo y significativo, lo que indica que un aumento de una unidad en la tasa de desempleo de un cantón, hará que la tasa de desempleo de los cantones vecinos aumente entre un 0,28 y 0,72. Esto muestra que el desempleo no es un fenómeno aislado, sino que depende en gran medida de los factores geográficos que, en última instancia lo definen.

A partir de los resultados obtenidos, cabe señalar que, en general, el análisis muestra robustez, se observa que la estructura productiva juega un papel importante en la determinación de la tasa de desempleo cantonal. En cuanto a la estructura demográfica, en la mayoría de los modelos estimados existen variables determinantes de la tasa de desempleo, como: la proporción de afrodescendientes, la proporción de jóvenes de 15 a 25 años y el número de personas con estudios universitarios. Al estimar considerando los componentes espaciales, la variable correspondiente a la proporción de indígenas y la especialización productiva pasan a ser determinantes del desempleo cantonal, así también las variables que corresponden al porcentaje de analfabetismo, proporción de personas entre 50 y 65 años y la proporción de personas que tienen bachillerato cambian su relación respecto a la tasa de desempleo. La variable de participación femenina pierde significancia

en algunos modelos espaciales. Por otro lado, las variables: índice de densidad poblacional y la migración neta no son determinantes de la tasa de desempleo en este análisis.

Para elegir el modelo espacial que al que mejor se ajusten los datos se realizan varias pruebas. En primer lugar, la prueba de Hausman²⁶ indica que hay evidencia de que el modelo de efectos fijos es mejor que el modelo de efectos aleatorios, al seleccionar efectos fijos, utilizamos la prueba F restringida²⁷ y nos muestra que la estimación de efectos fijos es preferible al modelo Pooled, lo cual indica que resulta más conveniente usar datos de panel en lugar de secciones de corte transversal. Para el caso de los modelos espaciales se comparan los efectos fijos y aleatorios con la prueba de Hausman dentro cada modelo, mientras que para la comparación entre los modelos se contrastan los valores de los parámetros mencionados en la metodología²⁸, y en otros casos se utilizan los criterios de información Akaike (AIC) y Bayesiano (BIC); finalmente tras las pruebas realizadas el modelo al cual mejor se ajustan los datos es el SDM.

Las pruebas de diagnóstico muestran que el modelo SDM es preferible a los otros modelos espaciales, por lo que los efectos directos, indirectos y globales del SDM se presentan en la Tabla 5. El efecto directo nos ayuda a comprender la contribución de cada variable explicativa a la tasa de desempleo propia de cada cantón, mientras que el efecto indirecto indica si el cambio de la variable explicativa en los cantones vecinos tiene un efecto de derrame que afecta el desempleo cantonal, finalmente el efecto total es la suma de los anteriores.

Tabla 6: SDM efectos directos, indirectos y totales.

Variable	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Efecto Total
AGRIC	-0,0567*** (0,0103)	-0,1024** (0,0405)	-0,1591*** (0,0434)
COM	-0,0295 (0,0212)	-0,1959** (0,0928)	-0,2254** (0,0997)
IND	-0,0455*** (0,0136)	-0,1126** (0,0564)	-0,1582*** (0,0607)

²⁶Ver Anexo 12.

²⁷Ver Anexo 13.

²⁸ Ver Anexo 14.

CONST	-0,0507* (0,0286)	-0,1629 (0,1162)	-0,2137* (0,1266)
ESPE	0,009* (0,0054)	-0,0128 (0,0212)	-0,0038 (0,0237)
DENSI	-0,00003 (0,0001)	0,0007 (0,0005)	0,0006 (0,0006)
INDIG	0,0093** (0,0042)	-0,0363** (0,0157)	-0,0269 (0,0165)
AFRO	0,0374*** (0,0095)	-0,0104 (0,0247)	0,027 (0,0217)
JOVEN	-0,0824*** (0,0279)	-0,069 (0,092)	-0,1514 (0,0991)
MAYOR	-0,0231 (0,0379)	-0,0822 (0,1363)	-0,1053 (0,1447)
FEM	-0,0024 (0,0137)	0,0091 (0,0336)	0,0065 (0,0326)
ANALF	-0,0401* (0,0227)	0,2327*** (0,0616)	0,1925*** (0,0616)
BACH	-0,0247 (0,0173)	-0,0391 (0,0544)	-0,0638 (0,059)
UNIV	-0,0812*** (0,0209)	-0,0194 (0,0849)	-0,1006 (0,0943)
URB	0,017*** (0,0042)	0,0312* (0,0174)	0,0482** (0,0194)
MIGN	-0,0056 (0,0091)	0,0003 (0,0293)	-0,0053 (0,032)

El efecto directo, indirecto (spillover) y total de la proporción de la PEA dedicada a labores de: AGR, COM, IND y CONST; fue negativo sobre la tasa de desempleo. El efecto indirecto de AGR es de -0,10, de la variable COM -0,19 y de la industria manufacturera, IND, -0,11; lo cual implica que los cantones rodeados de cantones vecinos con una alta proporción de la PEA dedicada a una de estas labores genera un efecto spillover que reduce la tasa de desempleo del cantón de referencia. Para la variable CONST, se observa que no existe influencia indirecta significativa hacia el valor de la tasa de desempleo cantonal. El coeficiente de especialización productiva, ESPE, evidencia un efecto directo que indica que un aumento unitario en esta variable genera un aumento de 0,009 sobre la tasa de

desempleo del mismo cantón, mientras que el efecto indirecto no tiene significancia estadística que indique influencia por parte de áreas vecinas.

La variable INDG, pone de manifiesto un efecto derrame que reduce la tasa de desempleo, indica que un aumento unitario de esta variable en los cantones vecinos, produce una disminución 0,036 sobre la variable dependiente. Por otra parte, para AFRO se observa únicamente un efecto directo positivo de 0,037 sobre la tasa de desempleo. Para la variable JOVEN, existe un impacto directo negativo y significativo que muestra que: ante un incremento de esta variable la tasa de desempleo disminuye en 0,082, no existe evidencia estadísticamente significativa de que esta genere un efecto spillovers.

Respecto a la variable ANALF se muestra un efecto total de 0,19 y un impacto indirecto positivo de 0,23 el cual indica que cuando se produce un cambio en la dotación de capital humano ANALF en los cantones vecinos el impacto incrementa la tasa de desempleo en el cantón. En cuanto a las personas con educación universitaria, UNIV, se ha confirmado un efecto directo negativo de 0,08 sobre la tasa de desempleo, mientras que no se observa un efecto spillover significativo, lo cual implica que un cambio en la proporción de personas con formación universitaria afecta únicamente a su propio cantón.

Para el caso de URB se observa que existe un efecto positivo directo de 0,01, un efecto indirecto positivo de 0,03, esta última muestra que si un cantón vecino incrementa su tasa de urbanización, la tasa de desempleo del cantón se verá afectada, pues su tasa de desempleo incrementará. Finalmente, las variables correspondientes a DENSI, MAYOR, FEM, BACH y MIGN, no evidencian significancia estadística para poder asumir la existencia de un efecto de desbordamiento espacial o spillover.

De los resultados obtenidos, se puede apreciar que las variables que generan un efecto spillover para la tasa de desempleo, son las variables relacionadas con la estructura productiva del cantón, como la agricultura, el comercio, la industria, y la variable demográfica de la proporción de indígenas, su impacto lleva a una disminución en la tasa de desempleo en los cantones vecinos. Asimismo, la tasa de analfabetismo y la tasa de urbanización del cantón, pero estas tendrán un efecto indirecto que provocará un aumento de la variable dependiente en un área vecina.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A nivel nacional se ha tratado de abordar las causas subyacentes del desempleo, sin embargo, hasta ahora muy pocas investigaciones han estudiado este fenómeno a nivel regional y considerado el componente espacial. En el contexto de este documento, se muestran la heterogeneidad del desempleo cantonal en Ecuador identificando y evaluando las variables determinantes del desempleo en 217 zonas (incluidos cantones y áreas no delimitadas).

Nuestro análisis empírico presenta hallazgos importantes. En primera instancia, basados en los estadísticos I de Moran, c de Geary y G de Getis & Ord para los dos años, los resultados sugieren la existencia de dependencia espacial y una correlación positiva para la tasa de desempleo cantonal. Con estos resultados se comprueba que la tasa de desempleo de los cantones que integran el Ecuador es espacialmente dependiente de sus cantones vecinos, y por lo tanto hay un efecto derrame (spillover) del desempleo cantonal. Estos efectos de dependencia y desbordamiento dan como resultado una agrupación de regiones donde se experimenta un alto o bajo desempleo. Los cantones correlacionados espacialmente se identificaron mediante el análisis LISA. Para 2001 y 2010, las regiones con altas tasas de desempleo se ubicaron en la región Litoral o Costa del país, lo que indica malas condiciones del mercado laboral en esta zona, mientras que las regiones con las tasas de desempleo bajas se ubicaron en la Sierra y el Oriente del país. De esta manera, en los años de investigación, los cantones rezagados se han mantenido, lo que refleja que este fenómeno es estructural, pues, en lugar de disiparse se ha exacerbado.

Los resultados empíricos revelan también que los determinantes de la tasa de desempleo corresponden a las características de la estructura productiva y comercial, características demográficas y el nivel educativo del capital humano en cada cantón. En primera instancia se realizó un análisis de corte transversal para 2001 y 2010 en el cual se puede evidenciar que los determinantes de la tasa de desempleo para estos dos períodos difieren, esto resulta concordante, pues en el periodo de diez años hubo diversos cambios en los factores sociales, demográficos y económicos. Estos cambios podrían atribuirse a shocks económicos en este periodo de tiempo, como la adopción del dólar como moneda

oficial para el país en 2000, y a la crisis financiera en el 2008, y aunque ha habido mejoras entre 2001 y 2010, no es el caso de todas las regiones (Wong, 2013).

A más de estimar modelos de corte transversal, se estimaron modelos de datos de panel a través de técnicas espaciales, basados en la existencia de autocorrelación espacial y con el objetivo de evitar sesgo en la estimación de los coeficientes. De estos resultados se observa que la composición de su estructura productiva resultó determinante en los niveles de desempleo de cada cantón. Cantones donde su PEA es absorbida por los sectores de agricultura, comercio, industria y construcción, poseen menores tasas de desempleo con respecto a otros cantones con una estructura productiva diferente. Este impacto negativo es justificado por Olmedo (2018), quien indica que esto se debe a que son sectores que absorben una gran cantidad de mano de obra en el Ecuador, sin embargo, están relacionados a condiciones laborales precarias y salarios bajos y que únicamente estos sectores sirven como un amortiguador del desempleo. De aquí nace la importancia de impulsar a estos sectores para poder combatir el desempleo, pero junto con esto apoyar también a que las condiciones de precariedad laboral sean menores.

Para el vínculo entre la densidad poblacional y la tasa de desempleo, los resultados revelan una relación inversa entre estas dos variables. De manera que un incremento del índice de densidad poblacional se traduce en una disminución de la tasa de desempleo, sin embargo, cabe señalar que este resultado no presentó robustez para los modelos estimados. Se contempla esta variable como un sustituto de las comodidades para el consumidor y el productor debido a que las zonas densamente pobladas ofrecen más comodidades, haciendo que las personas desempleadas tengan más oportunidades de empleo y el proceso de emparejamiento sea más eficiente (Lottmann, 2012). Por otro lado, el nexos entre la tasa de urbanización y la tasa de desempleo es directa, muestra que si esta variable incrementa se produce también un aumento del desempleo. Frente a este resultado Olmedo (2018), señala que las áreas con centros urbanos grandes tienen un ambiente laboral más competitivo y el desempleo puede ser mayor al promedio por la concurrencia de personas a esas urbes.

En cuanto a las variables que consideran las minorías étnicas, tales como indígenas y afrodescendientes, un hallazgo relevante es el efecto positivo y significativo de estas variables hacia la tasa de desempleo, indica que si la proporción de la población

perteneciente a una de estas etnias aumenta, la tasa de desempleo aumentará. Esto en el Ecuador representa una problemática debido a que, no existe normativa laboral inclusiva que permita reducir los efectos de pertenecer a grupos minoritarios como los afrodescendientes e indígenas, lo cual afecta a su inclusión económica, y por lo tanto estos grupos se concentran en actividades de baja productividad y precariedad laboral, vulnerando sus derechos (OIT, 2003).

Se encontró una relación inversa entre la proporción de jóvenes entre 15-25 años y la tasa de desempleo, este resultado es congruente con algunos estudios donde se encuentra un comportamiento similar. Esto responde a que hoy en día la mayoría de jóvenes que viven en América Latina y el Caribe tienen mayores oportunidades de integrarse al mercado laboral por utilizar las nuevas tecnologías y tener una educación más larga que las generaciones anteriores. Sin embargo, la política laboral debe ampliar las oportunidades de empleo y esforzarse por empoderar a los jóvenes, para que aquellos que ingresan al mercado laboral no lo hagan de manera inadecuada y caigan en una situación de inestabilidad y precariedad. Para el caso de la proporción de personas adultas entre 50 y 65 años no se encontraron resultados robustos para su coeficiente asociado.

Por otro lado, el coeficiente estimado de la participación laboral femenina, incrementa la tasa de desempleo, apoyando el planteamiento de Cabrera (2016), el mismo que señaló que las mujeres de América Latina y Ecuador enfrentan más dificultades para ingresar al mercado laboral. Si bien la igualdad de género se ha implementado durante muchos años, la discriminación laboral se subestima al momento de ocupar un cargo alto, recibir un salario acorde a su formación y las tareas asignadas, por lo que no existe un empleo decente para este grupo de la población.

La relación entre desempleo y las variables de calidad del capital humano muestran que para el modelo de datos de panel sin efectos espaciales la tasa de analfabetismo aumenta la tasa de desempleo, este efecto es consistente y razonable en la literatura ya que implica que una deficiencia en la calidad del capital humano aumenta la tasa de paro, sin embargo, en los modelos espaciales, el desempleo disminuye cuando la cuota de analfabetismo aumenta, este fenómeno se puede explicar puesto que entre los individuos analfabetos existe una mayor proporción de personas de más edad y por lo tanto tienen más

años de experiencia y mayor facilidad de ingresar al mercado laboral (Martínez & Fernández, 2010). Además, la mayoría de la población que no sabe leer ni escribir no requiere conocimientos técnicos en su ámbito laboral o ya los han adquirido con la experiencia y más bien es un empujón a áreas productivas de bajos salarios y de precariedad laboral.

Otra variable relevante es la cuota de personas que han terminado el bachillerato, se muestra una relación inversa ya que ante un aumento unitario en la cuota de bachillerato se reduce la tasa de desempleo. Este resultado es también justificado por Martínez & Fernández (2010), que atribuyen que a partir de los 5 a 7 años de escolaridad disminuye la tasa de desempleo. Por último, la variable que mide la proporción de personas que tienen título universitario y que por lo tanto poseen una formación profesional, al igual que la variable anterior reduce la tasa de desempleo y se define como una variable más robusta para cualquier método con el cual se estime. Cabe señalar que la continua mejora del capital humano juega un papel importante en la construcción de diferencias regionales en las tasas de desempleo, esto respaldado por el supuesto de complementariedad entre los niveles de habilidades, lo que significa que una mayor proporción de mano de obra calificada reduce la tasa de desempleo de los trabajadores menos calificados (Czaller & Lőcsei, 2018).

En cuanto al coeficiente de especialización productiva, se evidencia que cuando se incrementa esta variable, la tasa de desempleo lo hace también. Esto se puede explicar porque cuanto más especializado esté un territorio en un determinado sector, menos diversificación y capacidad de absorber mano de obra tiene. La teoría académica sustentada por las externalidades de Jacobs (1969) apoya este punto, señala que se debe reducir la especialización e incrementar la diversificación para promover un mejor desempeño económico, lo que se traduce en un aumento del empleo. Por último, la variable migración neta resulta no ser significativa en ningún modelo calculado.

Los resultados también apuntan a la existencia de un efecto spillover del desempleo, a través del coeficiente ρ , se encontró fuerte evidencia que muestra que la tasa de desempleo de un cantón afecta el desempleo de sus cantones vecinos, comprobando así la correlación espacial existente. Esto nos permite verificar que existe un componente espacial

inmerso en este fenómeno a nivel cantonal que debería ser considerado para la toma de decisiones en temas de política laboral.

Los resultados reflejan también la existencia de externalidades geográficas mediante un análisis más detallado a través de los efectos indirectos del SDM, se logró evidenciar que los sectores de la estructura productiva del país correspondientes a las variables de agricultura, comercio e industria tienen un efecto sobre el desempleo de sus cantones adyacentes. Para el caso de la variable construcción y el coeficiente de especialización productiva, no se comprobó una influencia sobre la tasa de desempleo de otros cantones. Dentro de la estructura demográfica, específicamente, la composición racial se encontró que la variable correspondiente a indígenas tiene un efecto negativo sobre la tasa de desempleo de los cantones vecinos, ya que ante un aumento de esta variable en un cantón se reduce el desempleo de los cantones que lo rodean. Por otra parte, para la etnia afrodescendiente se observa únicamente un efecto directo sobre la tasa de desempleo.

Así también, la variable analfabetismo muestra que cuando se produce un aumento en esta variable en los cantones vecinos, el impacto incrementa la tasa de desempleo en el cantón. Lo cual indica que los diferentes niveles educativos son relevantes para la determinación de la tasa de desempleo cantonal. Así, mientras que el analfabetismo genera incremento en la variable dependiente, el bachillerato y estudios universitarios tienen un efecto nulo sobre la tasa de desempleo. Por su parte, la tasa de urbanización refleja un efecto indirecto positivo que evidencia que, si un cantón vecino incrementa su tasa de urbanización, la tasa de desempleo del cantón incrementará. Finalmente, las variables correspondientes al índice de densidad poblacional, adultos, proporción de jóvenes, participación laboral femenina, y la tasa de migración neta, no evidencian significancia estadística para poder asumir la existencia de un efecto de desbordamiento espacial o spillover. Estos efectos de dependencia y desbordamiento pueden provocar una polarización de la tasa de desempleo en el mercado laboral ecuatoriano.

En cuanto a las limitaciones del estudio, se debe considerar que en los censos de población y vivienda el mercado laboral informal se encuentra oculto, lo que imposibilita realizar un análisis más acertado de este fenómeno. Cabe señalar que otra debilidad es la variable que explica la migración, pues para el cálculo de esta variable se utilizó la

pregunta: “*Cantón que vivía hace 5 años*”, lo que impide asegurar la incidencia de esta sobre el desempleo, pues el efecto de la migración puede ocurrir en el año exacto del cambio de residencia y no se refleja en el año de estudio.

Finalmente, nos gustaría también enfatizar que se necesita más investigación para mejorar la comprensión de los mecanismos subyacentes detrás de los determinantes del desempleo, el derrame espacial, y el comportamiento de los procesos de transmisión temporal y espacial, que juegan un papel importante en la brecha de desempleo observada. Por tanto, en futuras investigaciones se recomienda analizar este fenómeno ampliando su alcance de investigación al censo de población y vivienda 2021. Los resultados pueden aportar una visión más amplia y actualizada para solucionar este problema.

Implicaciones de política pública

De acuerdo con los resultados de este trabajo, la implicación más importante en política pública se resume en que las políticas estatales deberían considerar aspectos como la heterogeneidad regional sin obviar que los cantones de la región Costa y Sierra centro y sur son extremadamente sensibles a los cambios en las condiciones socioeconómicas del país, repercutiendo de esta manera en el desempleo.

La heterogeneidad presente en el territorio pone en consideración que se debe utilizar un conjunto de instrumentos de coordinación de los diferentes Gobiernos Autónomos Descentralizados Cantonales, para complementar el conjunto de políticas nacionales. En términos generales, se muestra que existen diversos factores que influyen en el desempleo cantonal y la variación de estos define los bajos o altos niveles de desempleo regional. Se podría lograr una mayor eficiencia del gasto público en la lucha contra el desempleo al diseñar e implementar medidas de política económica que considere esos factores de acuerdo a la situación específica de cada cantón y sus cantones vecinos.



BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado , J. (Junio de 2017). La Discriminación Laboral en el Ecuador. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Anselin, L., & Hudak, S. (1992). Spatial econometrics in practice. A review of software options. *Regional Science and Urban Economics*, 509-536.
doi:[https://doi.org/10.1016/0166-0462\(92\)90042-Y](https://doi.org/10.1016/0166-0462(92)90042-Y)
- Campo, J., & Pinto, J. (2016). DESEMPLEO Y TASA GLOBAL DE PARTICIPACIÓN EN COLOMBIA: UNA PERSPECTIVA REGIONAL, POR MEDIO DE LAS SIETE CIUDADES PRINCIPALES. *OIKONOMÍA*, 150-167.
- Czaller , L., & Lőcsei, H. (2018). Skill distribution and regional unemployment disparities in Hungary. *Espaço e Economia [Online]*, 13.
doi:<https://doi.org/10.4000/espacoeconomia.4912>
- Foresman, T., & Luscombe , R. (2017). The second law of geography for a spatially enabled economy. *International Journal of Digital Earth*.
- Lamarche, C., Porto, A., & Sosa, W. (1998). Aspectos Regionales del Desempleo en la Argentina. *Universidad Nacional de La Plata*, 5-7.
- Martínez , R., & Fernández, A. (2010). Impacto social y económico del analfabetismo: modelo de análisis y estudio piloto. *CEPAL*, 63-65.
- Montero, R. (2005). *Test de Hausman. Documentos de Trabajo en Economía Aplicada*. España: Universidad de Granada.
- Villar, O., Otero, C., & Toha, L. (2009). Un análisis espacial del desempleo por municipios. *Revista de economía aplicada*, 47-80.
- Abramo, L. (2008). Trabajo, género y raza. Un tema presente en la agenda brasileña. *Dialnet*, 87-106.
- Anselin , L., Gallo, J. L., & Jayet, H. (2008). The Econometrics of Panel Data. *Advanced Studies in Theoretical and Applied Econometrics*, vol 46. Springer, Berlin, Heidelberg. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-540-75892-1_19
- Aragón, Y., Houghton, D., Houghton, J., Leconte, E., Malin, E., Ruiz, A., & Thomas, C. (2005). Explicando el patrón de desempleo regional: El caso de la región Midi - Pyrénées. *Springer*.
- Azmat, G., Guell, M., & Manning, A. (2006). Gender Gaps in Unemployment Rates in OECD Countries. *Journal of Labor Economics*, 24(1), 1 - 37.



- Bradley, S., Migali, G., & Navarro, M. (2020). Spatial variations and clustering in the rates of youth unemployment and NEET: A comparative analysis of Italy, Spain, and the UK. *Regional Science Wiley*.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *Review of Economic Studies*, 239-253.
- Buendía, D., & Sánchez, M. (2013). La distribución del desempleo en las provincias españolas: Un análisis con datos de panel mediante el filtrado espacial. *Investigaciones Regionales*, 143-154.
- Cabrera, M. J. (2016). Los jóvenes como un grupo vulnerable dentro del mercado laboral y análisis del Proyecto Mi Primer Empleo, como componente de la política pública para el empleo juvenil en el Ecuador, en el periodo 2007-2013. *PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR*.
- Caponi, V. (2017). Public Employment Policies and Regional Unemployment Differences. *Regional Science & Urban Economics*.
- Cardona, C. D., & Osorio, D. (2016). Approach to the Analysis of Regional Disparities in Terms of Unemployment: a Literature Review. *Revista de Economía & Administración*, 133.
- Carolina, G. (2017). EL IMPACTO DEL DESEMPLEO SOBRE EL CONSUMO FINAL DE LOS. Riobamba, Chimborazo.
- Chamorro Rivas, J., Gonzáles Cerdeira, X., & Alonso, O. (2003). SPILLOVERS GEOGRÁFICOS Y SECTORIALES DE LA INDUSTRIA. *Economía Aplicada*, XI(32), 77 - 95.
- Ciżkowicz, P., Kowalczyk, M., & Rzońca, A. (2014). Heterogenous Determinants of local unemployment in Poland. *Narodowy Bank Polski*.
- Conley, T., & Topa, G. (2002). Socio - Economic distance and spatial patterns in unemployment. *Journal of applied Econometrics*, 17, 303 - 327.
- Cripps, T., & Tarling, R. (1974). An Analysis of the Duration of male Unemployment in Great Britain. *The journal Economic*, 289.
- Cuéllar, J., Martín, Á., & Moral de Blas, A. (2016). Descomposición del desempleo provincial en sus componentes estructural y coyuntural mediante un modelo de error compuesto y análisis de sus patrones espaciales. *International Conference on Regional Science*, 11 - 12.



- Elhorst, J. (2003). Specification and Estimation of Spatial Panel Data Models. *International Regional Science Review*, 244-268. doi:<https://doi.org/10.1177/0160017603253791>
- Elhorst, J. (2014). Matlab Software for Spatial Panels. *International Regional Science Review*, 389–405. doi:<https://doi.org/10.1177/0160017612452429>
- Filiztekin, A. (2009). Regional unemployment in Turkey. *Paper in Regional Science*, 863-878.
- García, J., & Cortez, P. (2012). Análisis de la participación laboral de la mujer en el mercado ecuatoriano. *Analitika*.
- Geary, R. C. (1954). The Contiguity Ratio and Statistical Mapping, the Incorporated Statistician . 129-146.
- Getis, A., & Ord, K. (1992). The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics. *Geographical Analysis* 24 (3), 189-206. doi:doi: 10.1111/j.1538-4632.1992.tb00261.x
- Güçlü, M. (2017). Regional Unemployment Disparities in Turkey. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, XX(2), 94 - 108.
- ilo.org. (2019). www.ilo.org. Obtenido de www.ilo.org: https://www.ilo.org/americas/sala-de-prensa/WCMS_749663/lang-es/index.htm
- INEC. (05 de Enero de 2011). www.ecuadorencifras.gob.ec. Obtenido de www.ecuadorencifras.gob.ec: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/Informacion-2010-2011-2012-2013/2010/Diciembre2010/Presentacion_Mercado_Laboral_Diciembre_2010.pdf
- Larraz, B., & Montero, J. M. (2003). Estructura espacial de la tasa de desempleo: una aproximación. *Anales de Economía aplicada*.
- LeSage, J. P. (1998). *Spatial Econometrics*. Toledo: Department of Economics University of Toledo.
- LeSage, J., & Pace, R. K. (2009). *Introduction to Spatial Econometrics*. Boca de Raton: CRC Press.
- Lincaru, C., & Ciuca, V. (2011). THE GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF UNEMPLOYMENT AT LOCALITIES DESEGREGATION LEVEL.CASE STUDY FOR SOUTH MUNTENIA REGION - ROMANIA. *Romanian Journal of Regional Science*, 76-91.



- Lopez , E., Del Barrio, T., & Artis, M. (1999). The regional distribution of spanish unemployment. A spatial analysis. (S. a. Dept of Econometrics, Ed.) *Análisis Quantitativa Regional*.
- Lottmann, F. (2012). Explaining regional unemployment differences in Germany: A spatial panel data analysis. *ECONSTOR*.
- Martínez, L. (2006). Jóvenes y mercado de trabajo en el Ecuador. *CEPAL*.
- Mincer, J. (1991). Education and Unemployment. *NBER WORKING PAPERS SERIES*.
- Moran, A. P. (1950). A Test for the Serial Independence of Residuals. *Biometrika*, 37, 178-181. doi:<https://doi.org/10.1093/biomet/37.1-2.178>
- Murmis, M., & Feldman , S. (1997). "Sin Trabajo" - Las características del desempleo y sus efectos en la sociedad Argentina. Argentina: UNICEF.
- OIT. (2003). Informe global con arreglo al seguimiento de la Declaración de la OIT relativa a los principios y derechos fundamentales en el trabajo.
- OIT. (2020). *www.ilo.org*. Obtenido de *www.ilo.org*:
https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-lima/documents/publication/wcms_639720.pdf
- Oktafianto, E. K., Achsani, N. A., & Irawan, T. (2019). The Determinant of Regional Unemployment in Indonesia: The Spatial Durbin Models. *Jurnal Ilmu Ekonomi*, 8(2), 179 - 194.
- Olmedo, P. (2018). *El empleo en el Ecuador - Una mirada a la situación y perspectivas para el mercado laboral actual*. Quito.
- Overman, H., Puga , D., & Vandenbussc, H. (2002). Unemployment Clusters across Europe's Regions and Countries. *Wiley on behalf of the Centre for Economic Policy Research*, 115-147.
- Partridge, M. (2001). Exploring the Canadian - U.S Unemployment and Nonemployment rate gaps: are there lessons for both Countries? *Journal of Regional Science*, 41(4), 701 - 734.
- Patacchini, E., & Zenouy, Y. (2007). Spatial dependence in local unemployment rates. *Journal of Economic Geography*, 169-161.
- SENPLADES. (Julio de 2013). *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo* .
Recuperado el 05 de 06 de 2020, de Análisis de condiciones de vida, el mercado laboral y los medios de producción e inversión pública:

<https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/08/An%C3%A1lisis-de-condiciones-de-vida-el-mercado-laboral-y-los-medios-de-producci%C3%B3n-e-inversi%C3%B3n-p%C3%BAblica-Cuaderno-de-trabajo-N.-3-SENPLADES1.pdf>

Tobler, W. (1970). A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*, 234.

Unger, K. F. (2011). Competitividad y especialización de la economía de Guanajuato: un acercamiento municipal 1993 - 2003. *Economía, Sociedad y territorio*, 11(36).

Vojtovich, S. (2013). The Impact of Emigration on Unemployment in Slovakia. *Kaunas University of Technology*, 24(3).

Wong, S. (2013). Mapas de Dinámicas Territoriales en Ecuador, 1998-2010. *Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural*.

Wyrwich, M. (2018). Historical and current spatial differences in female labour force participation: Evidence from Germany. *The regional Science Association International*, 98(1), 211 - 239.

ANEXOS

Anexo 1: Definición y cálculo de la variable dependiente

Tasa de Desempleo ($DESEM_{it}$): Población en situación de desempleo de 15 años y más con relación a la población económicamente activa (PEA) del cantón i en el año t , expresado como porcentaje.

Fórmula:

$$DESEM_{it} = \frac{\#DESEM_{it}}{PEA_{it}}$$

$\#DESEM_{it}$: Población de 15 años y más, que se encuentra en situación de desempleo en el cantón i en el año t .

PEA_{it} : Personas pertenecientes a la población económicamente activa del cantón i en el año t .

Definición de las variables relacionadas:

- *Desempleo.*- Según la OIT (2003) define que el desempleo son todas las personas que teniendo la edad exigida para formar parte de la población económicamente activa (PEA) y que, durante el periodo de referencia cumplen con los criterios mencionados a continuación de manera simultánea, se encuentren: i) “Sin trabajo”, es decir, que no tengan un empleo remunerado ni estén trabajando por cuenta propia, como se establece en la definición internacional del empleo; ii) “Actualmente disponibles para trabajar”, es decir, que estén disponibles para trabajar en un empleo remunerado o por cuenta propia en el período de referencia; y iii) “Buscando trabajo”, es decir, que hayan hecho gestiones concretas en un determinado período reciente para encontrar un empleo remunerado o trabajar por cuenta propia.
- *Población económicamente activa.* - son las personas de 15 años y más que se encontraban trabajando al menos una (1) hora en la semana de referencia o, aunque no trabajaron, tuvieron empleo (empleados); y las personas que no tenían empleo, pero se encontraban disponibles para trabajar y buscaban empleo (desempleados). (INEC, 2014)

Anexo 2: Definición y cálculo de las variables de estructura productiva

Se calculará en base a la siguiente fórmula:

Prop. de población ocupada por sector economico

$$= \left(\frac{PEA \text{ ocupada según sector económico en el que trabaja}}{PEA} \right)$$

Sectores considerados: Agricultura, pesca, silvicultura; Comercio al por mayor y menor; Industria manufacturera; Construcción.

Sectores omitidos: las categorías omitidas son los sectores: Explotación de minas y canteras; Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; Distribución de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento; Transporte y almacenamiento; Actividades de alojamiento y de servicio de comidas; Información y comunicación; Actividades financieras y de seguros; Actividades inmobiliarias; Actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades de servicios administrativos y de apoyo; Administración pública y defensa; Enseñanza; Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social; Artes, entretenimiento y recreación; Otras actividades de servicios; Actividades de los hogares como empleadores; Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales.

Coeficiente de especialización productiva relativa

Es un promedio simple que mide que tan especializada se encuentra un área en referencia a su unidad geográfica mayor (país). En el numerador de la fórmula dada, el nivel de empleo de la industria i en la ciudad j se divide por el empleo total de todas las industrias en la ciudad j . (Duranton, Gilles, & Puga, 1999)

Fórmula:

$$ESPE_{it} = \left(\frac{\frac{E_{ij}}{\sum_i E_{ij}}}{\frac{\sum_j E_{ij}}{\sum_i \sum_j E_{ij}}} \right) / \#i$$

Donde:

i identifica a la industria analizada,

j identifica la región, en este caso el área que puede ser cantón o zona no delimitada,

E son los niveles de empleo.

Anexo 3: Definición y cálculo del Índice de densidad poblacional

Proporciona la concentración de un grupo de personas en relación con cualquier unidad en toda el área de investigación, incluido cuanto mayor es el valor de prueba, mayor es la representatividad del indicador en la unidad espacial seleccionada y se relaciona con toda el área de investigación. Es calculada al dividir Población del área 1 para la superficie de la área 1, todo eso dividido para la población del conjunto de áreas para la superficie total en el conjunto de áreas.

Fórmula:

$$DENSI_{it} = \frac{\frac{E1_{jit}}{E_{jit}}}{\frac{E1_{it}}{Ex_{it}}}$$

Dónde:

$E1_{jit}$: Población del cantón i en el año t .

E_{jit} : Extensión del territorio en km^2 del cantón i en el año t .

$E1_{it}$: Población total del conjunto de cantones i en el año t .

Ex_{it} : Extensión total del territorio en km^2 del conjunto de cantones i en el año t .

Anexo 4: Definición y cálculo de Proporción de personas que se autoidentifican dentro de una minoría étnica.

Dentro de cada cantón i en el año t , los grupos étnicos estudiados corresponden a los grupos étnicos indígenas y afrodescendientes (negros, mulatos).

Fórmula:

$$GRUPORAC_{it} = \frac{PEA_{it}(INDG_{it} ; AFRO_{it})}{PEA_{it}}$$

Dónde:

$PEA_{it}(INDG_{it} ; AFRO_{it})$: representa el número de personas que son parte de la PEA y se auto identificaron dentro de las categorías raciales señaladas, en el cantón i para el año t .

Variables omitidas: Las variables omitidas corresponden a la raza mestiza y blanca.



Anexo 5: Definición y cálculo de las variables de estructura etaria.

Proporción de jóvenes en edad de trabajar: se encuentra representado por las personas entre los 15 y 25 años de edad que forman parte de la PEA, respecto a la PEA total del cantón i en el año t .

Fórmula:

$$JOVEN_{it} = \frac{PEA_{it}(15 - 25)}{PEA_{it}}$$

Dónde:

$PEA_{it}(15 - 25)$: Jóvenes de 15 a 25 años que forman parte de la población económicamente activa en el cantón i en el año t .

Proporción de personas mayores: se encuentra representado por las personas entre 50 a 65 años que forman parte de la PEA, respecto a la PEA total del cantón i en el año t .

Fórmula:

$$MAYOR_{it} = \frac{PEA_{it}(50 - 65)}{PEA_{it}}$$

Dónde:

$PEA_{it}(50 - 65)$: personas entre 50 a 65 años de edad que pertenecen a la PEA para el cantón i en el año t .

Variables omitidas: de la estructura etaria de los cantones se omite la variable correspondiente al rango de edad de 25 – 50 años.

Anexo 6: Definición y cálculo de la participación femenina en la fuerza laboral.

Esta variable representa la proporción de mujeres que forman parte de la PEA, respecto a la PEA total del cantón i en el año t ; expresada matemáticamente como:

Fórmula:

$$FEM_{it} = \frac{PEAF_{it}}{PEA_{it}}$$

Dónde:



$PEAF_{it}$: Población económicamente activa femenina del cantón i en el año t .

Anexo 7: Definición y cálculo de las variables de nivel de educación del capital humano.

Porcentaje de analfabetismo:

Fórmula:

$$ANALF_{it} = \frac{PTNLE(> 15)_{it}}{PT(> 15)_{it}}$$

Dónde:

$PTNLE(> 15)_{it}$: personas que no saben leer ni escribir de 15 y más años en el cantón i , año t .

$PT(> 15)_{it}$: Total de personas de 15 años y más.

Porcentaje de personas con bachillerato:

Fórmula:

$$BACH_{it} = \frac{PEAEB_{it}}{PEA_{it}}$$

Dónde:

$PEAEB_{it}$: personas con bachillerato que pertenecen a la PEA del cantón i en el año t .

Porcentaje de personas con título universitario:

Fórmula:

$$UNIV_{it} = \frac{PEATU_{it}}{PEA_{it}}$$

Dónde:

$PEATU_{it}$: Personas con título universitario que pertenecen a la PEA del cantón i en el año t .

Anexo 8: Definición y cálculo de la tasa de migración neta.

Esta variable representa la diferencia entre el número de personas que ingresan y salen del cantón i en el año t pertenecientes a la PEA , en relación a la PEA total.

Fórmula:

$$MIGN_{it} = \frac{\#Inmigrantes_{it} - \#Emigrantes_{it}}{PEA_{it}}$$

Dónde:

$MIGN_{it}$: Tasa de Migración neta cantón i en el año t.

$\#Inmigrantes_{it}$: número de personas que inmigraron al cantón i.

$\#Emigrantes_{it}$: número de personas que emigraron al cantón i.

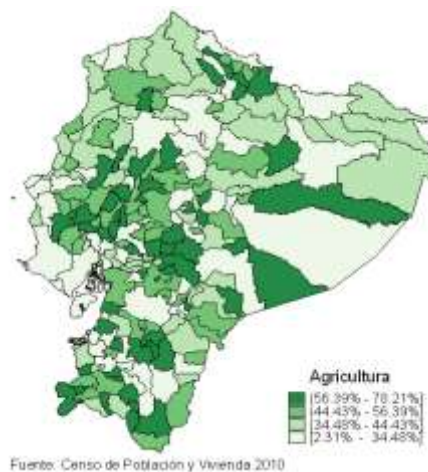
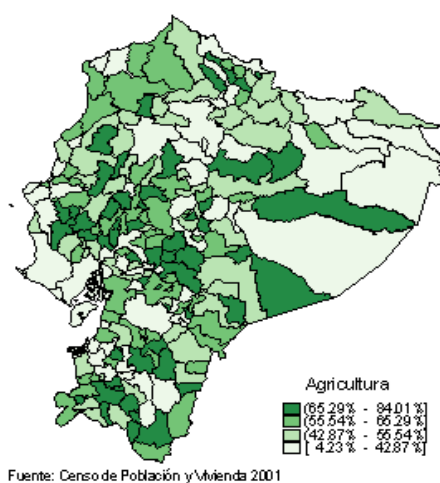
Anexo 9: Definición y cálculo de la tasa de urbanización.

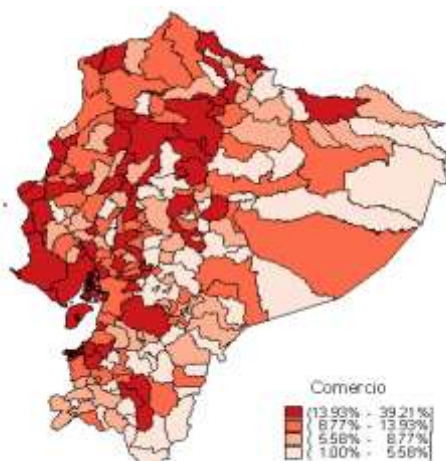
Tasa de urbanización: se calcula como la proporción de personas que viven en las zonas urbanas sobre el total de la población.

Fórmula:

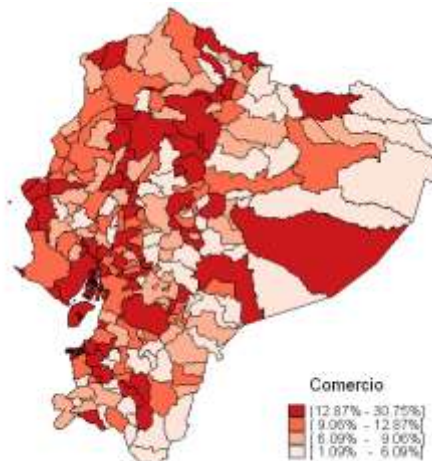
$$URB = \frac{\#Personas\ que\ viven\ en\ el\ área\ urbana_{it}}{PEA_{it}}$$

Anexo 10: Mapas de las variables explicativas.

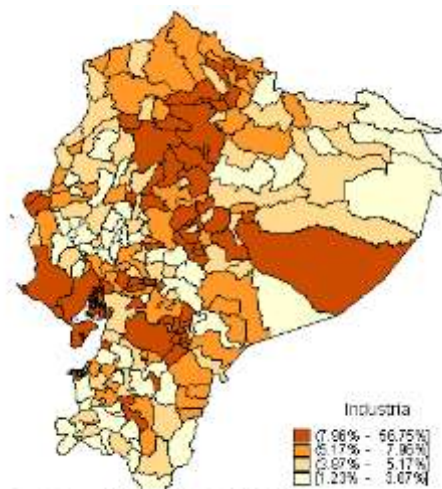




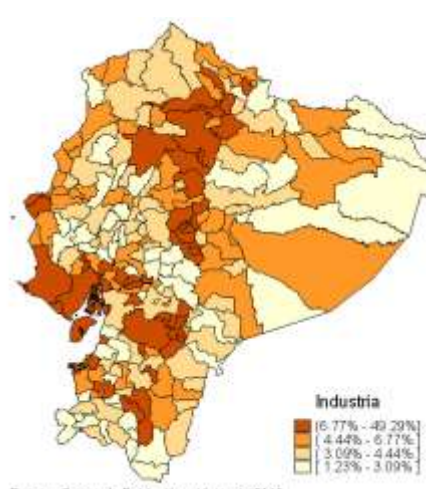
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001



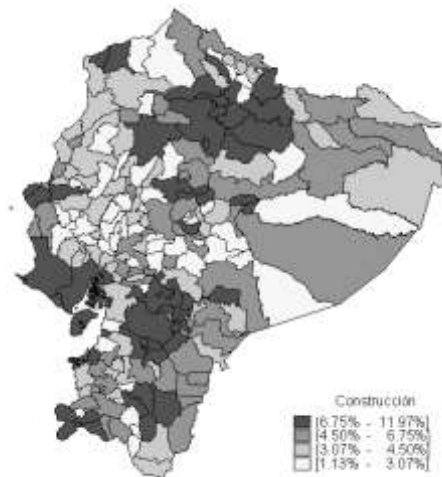
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010



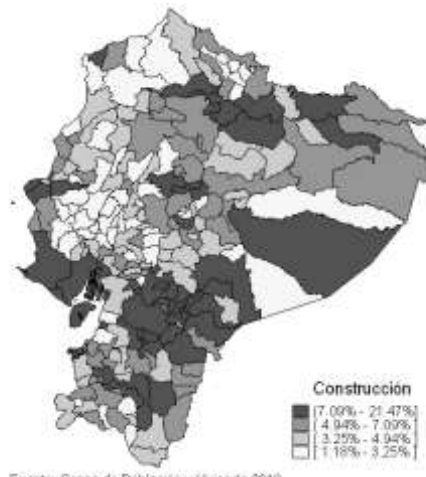
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001



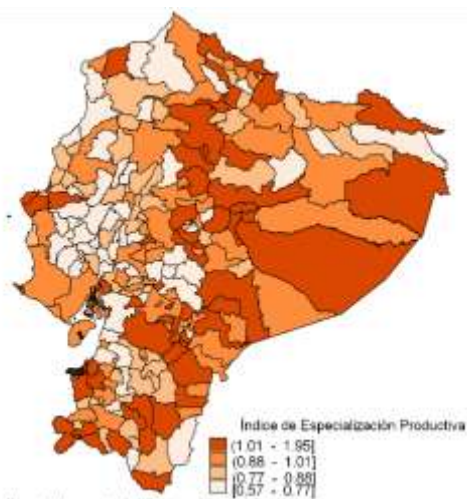
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010



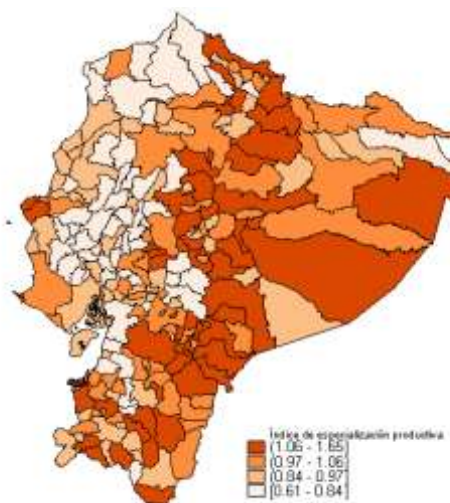
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001



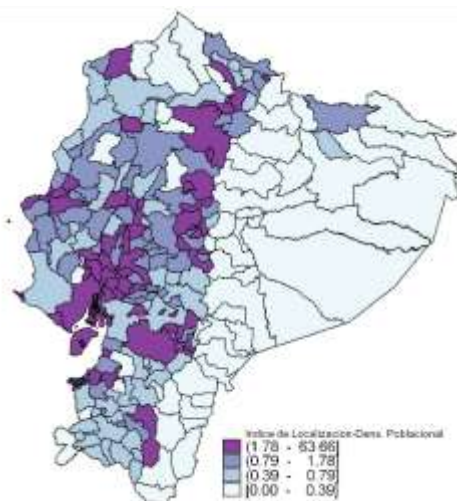
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010



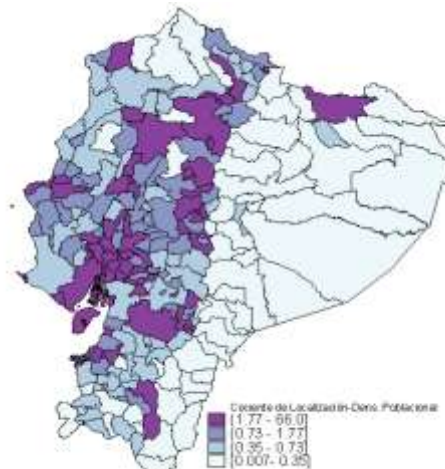
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001



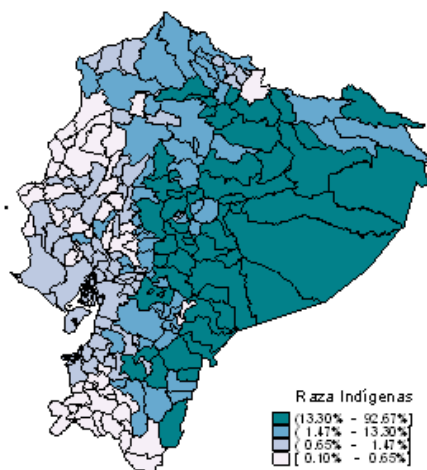
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010



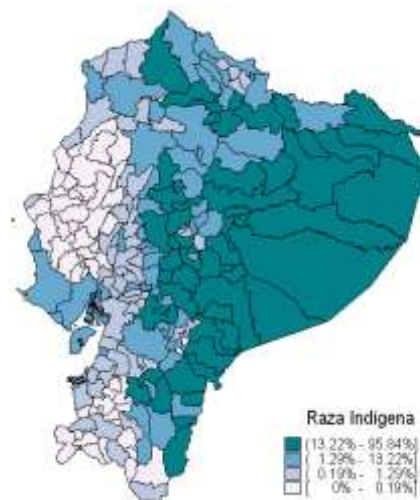
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001



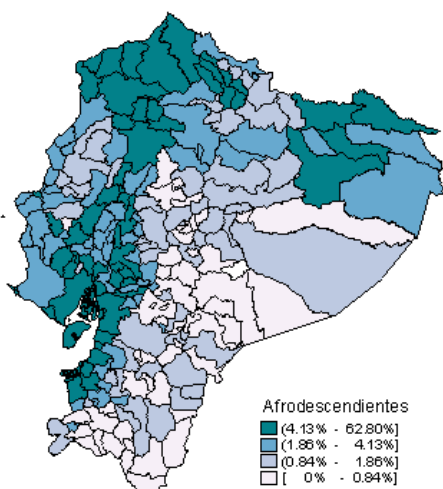
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010



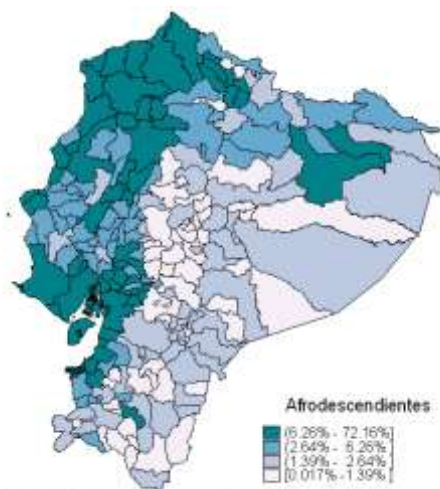
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001



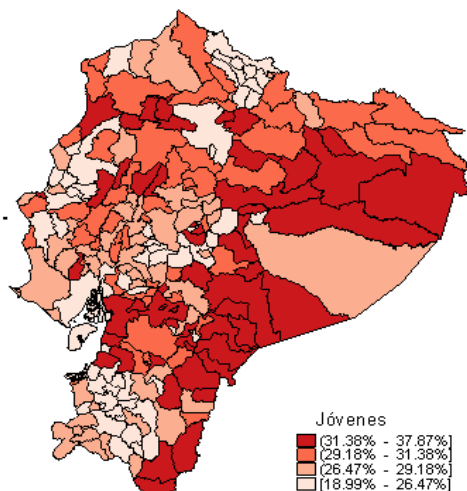
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010



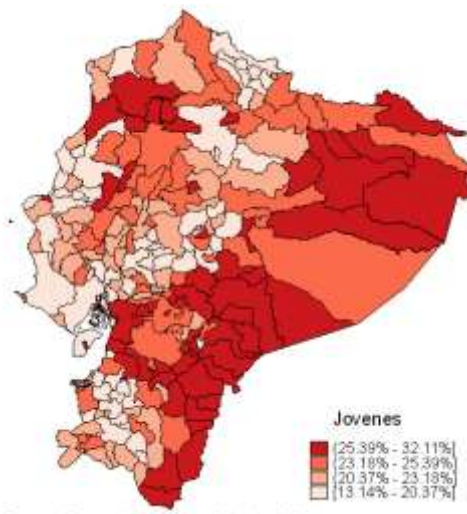
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001



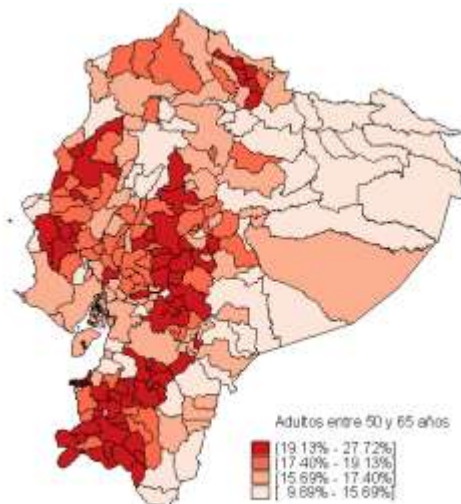
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010



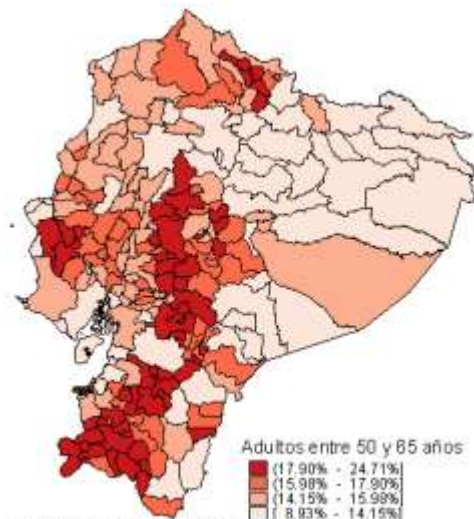
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001



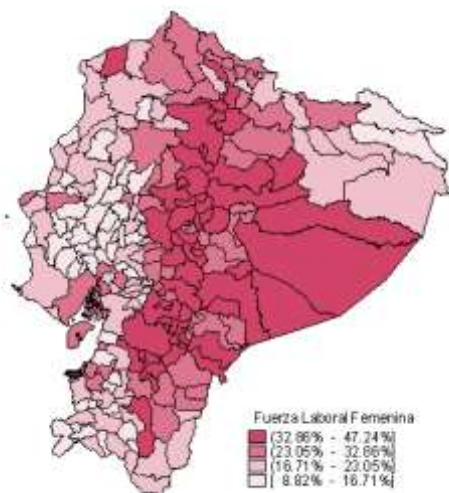
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010



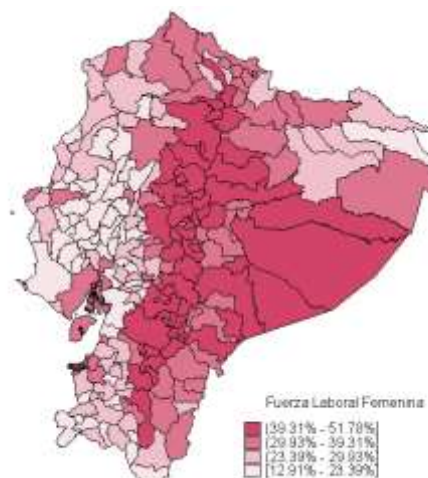
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010



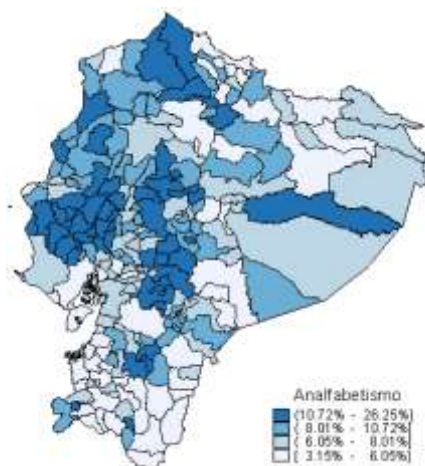
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001



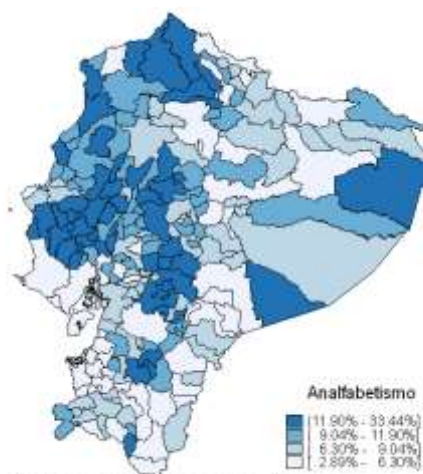
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001



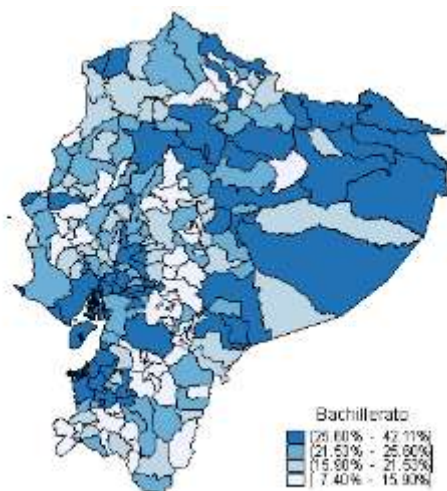
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010



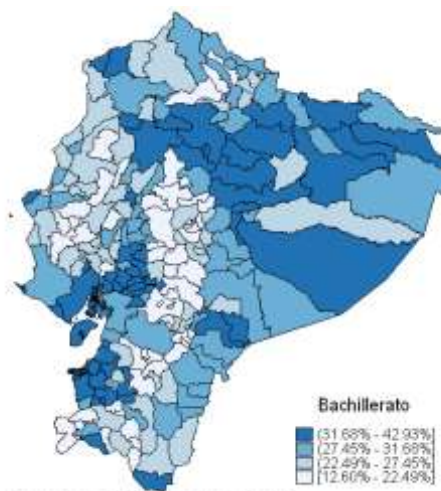
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001



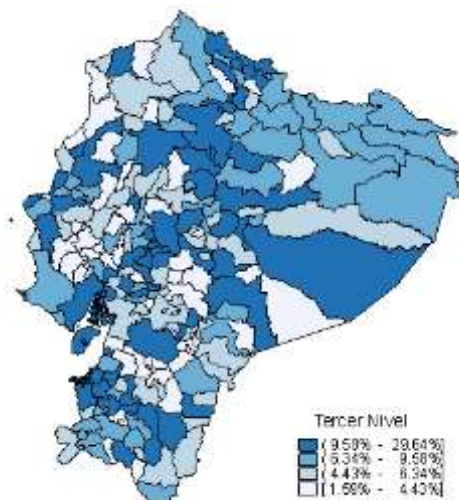
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010



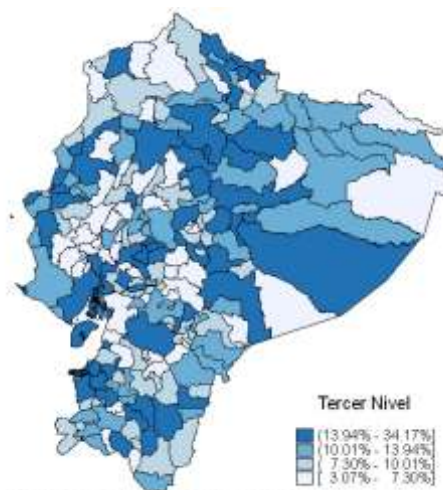
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001



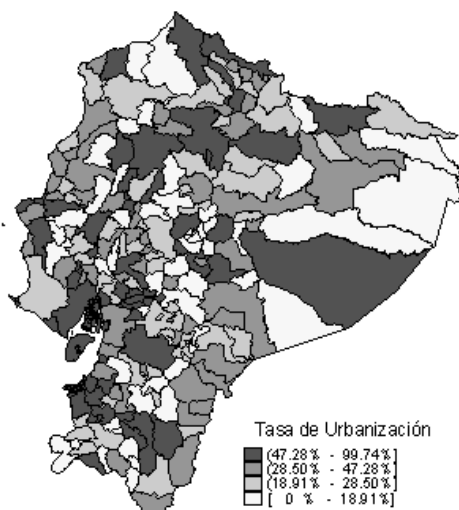
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010



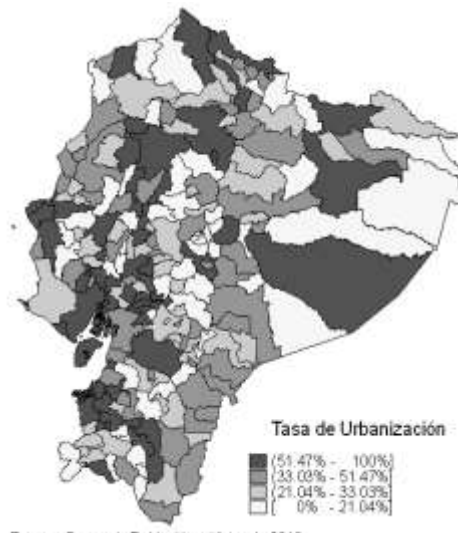
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001



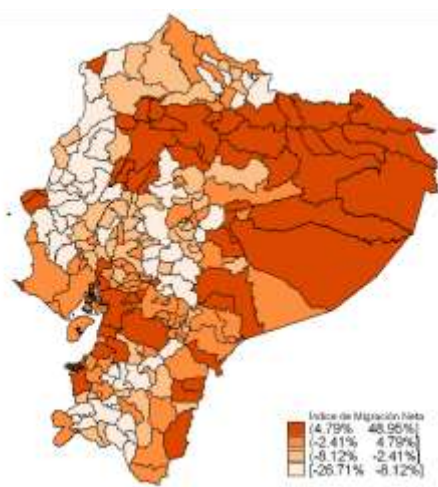
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010



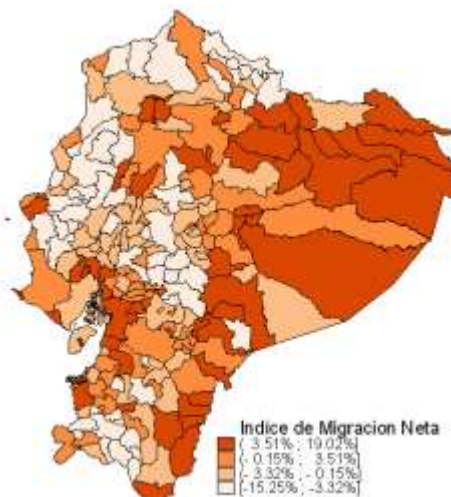
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

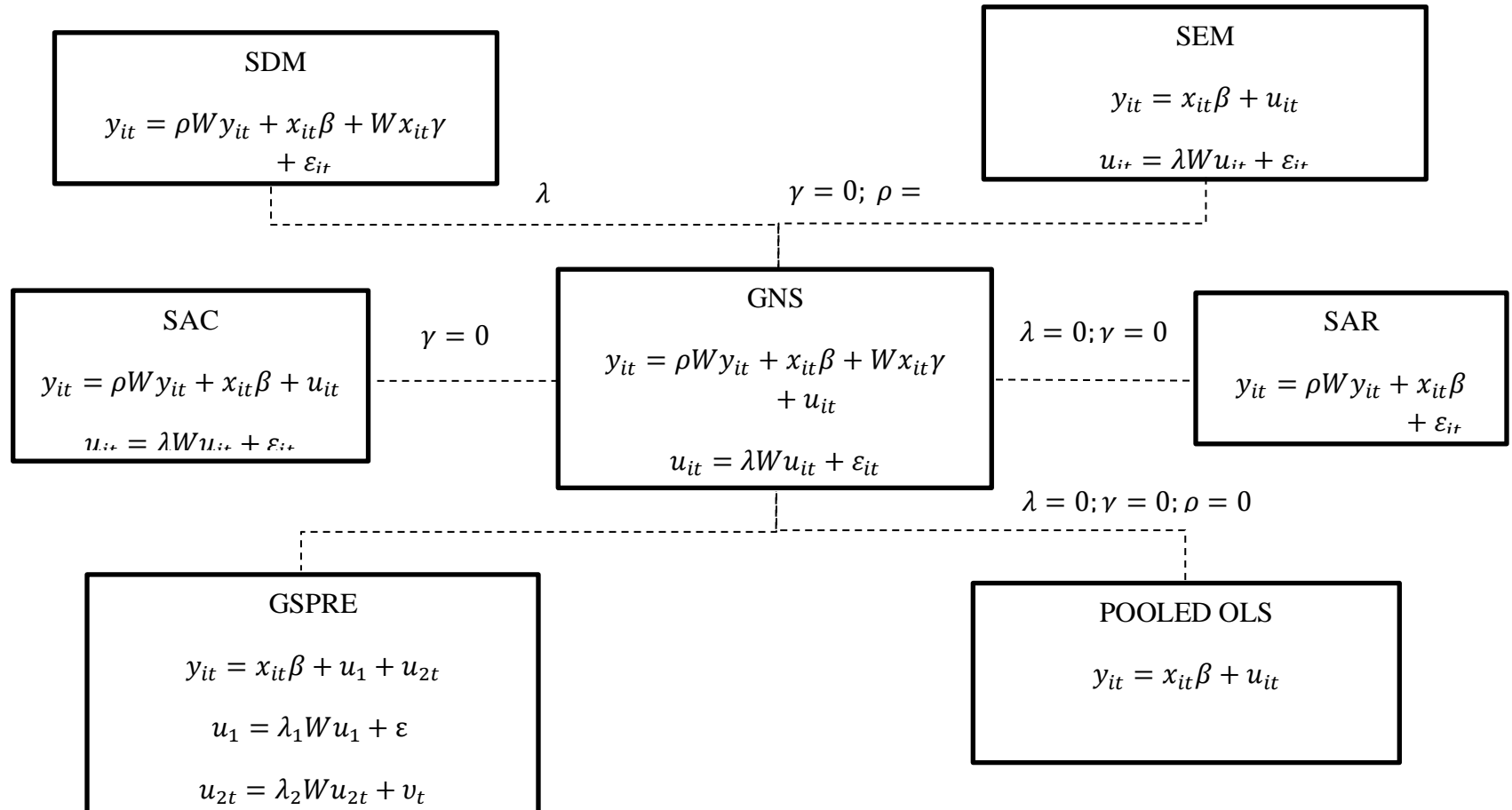


Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

Anexo 11: Diagrama “General Nesting Spatial Model”



Anexo 12: Test de Hausman.

Coefficients				
	(b)	(B)	(b-B)	$\sqrt{\text{diag}(V_b - V_B)}$
	FIXED	RANDOM	Difference	S.E.
AGR	-0.1274	-0.0955	-0.0319	0.0214
COM	-0.2833	-0.0986	-0.1846	0.0568
IND	-0.0689	-0.0714	0.0025	0.0463
CONST	-0.0975	-0.0681	-0.0294	0.0431
ESPE	0.0071	-0.0046	0.0118	0.0156
DENSI	0.0025	0.0002	0.0023	0.0034
INDG	0.0222	-0.0003	0.0225	0.0269
AFRO	0.187	0.0375	0.1495	0.0494
JOVEN	-0.1714	-0.2251	0.0537	0.0379
MAYOR	0.2368	-0.1175	0.3543	0.0651
FEM	0.0202	-0.0277	0.0479	0.0339
ANALF	-0.0058	0.1011	-0.107	0.0701
BACH	-0.1019	-0.005	-0.0968	0.0375
UNIV	-0.112	-0.091	-0.0209	0.0615
URB	0.0157	0.0217	-0.0059	0.0148
MIGN	0.0183	-0.0007	0.019	0.0119

b = consistent under H_0 and H_a ; obtained from xtreg

B = inconsistent under H_a , efficient under H_0 ; obtained from xtreg

Test: H_0 : difference in coefficients not systematic

$$\chi^2(16) = (b-B)'[(V_b - V_B)^{-1}](b-B) = 100.85$$

Prob> χ^2 = 0.0000

($V_b - V_B$ is not positive definite)

Anexo 13: Prueba F restringida.

F test that all $u_i=0$:	
F(216, 201)=	2.24
Prob > F =	0

Anexo 14: Pruebas de contraste de modelos espaciales.**- SAR vs SDM**

1) [Wx]agricsp_ - [Wx]comercio_ = 0
2) [Wx]agricsp_ - [Wx]industria_ = 0
3) [Wx]agricsp_ - [Wx]construccion_ = 0
4) [Wx]agricsp_ - [Wx]densi_ = 0
5) [Wx]agricsp_ - [Wx]indige_ = 0
6) [Wx]agricsp_ - [Wx]afro_ = 0
7) [Wx]agricsp_ - [Wx]jovenes_ = 0
8) [Wx]agricsp_ - [Wx]adultos_ = 0
9) [Wx]agricsp_ - [Wx]fem_ = 0
10) [Wx]agricsp_ - [Wx]analf_ = 0
11) [Wx]agricsp_ - [Wx]bach_ = 0
12) [Wx]agricsp_ - [Wx]univ_ = 0
13) [Wx]agricsp_ - [Wx]urb_ = 0
14) [Wx]agricsp_ - [Wx]espe_ = 0
15) [Wx]agricsp_ - [Wx]mign_ = 0
16) [Wx]agricsp_ = 0

chi2(16) = 77.55
Prob > chi2 = 0.0000

- SEM vs SDM

(1) [Wx]agricsp_ = -[Spatial]rho*[Main]agricsp_
(2) [Wx]comercio_ = -[Spatial]rho*[Main]comercio_
(3) [Wx]industria_ = -[Spatial]rho*[Main]industria_
(4) [Wx]construccion_ = -[Spatial]rho*[Main]construccion_
(5) [Wx]densi_ = -[Spatial]rho*[Main]densi_
(6) [Wx]indige_ = -[Spatial]rho*[Main]indige_
(7) [Wx]afro_ = -[Spatial]rho*[Main]afro_
(8) [Wx]jovenes_ = -[Spatial]rho*[Main]jovenes_
(9) [Wx]adultos_ = -[Spatial]rho*[Main]adultos_
(10) [Wx]fem_ = -[Spatial]rho*[Main]fem_
(11) [Wx]analf_ = -[Spatial]rho*[Main]analf_
(12) [Wx]bach_ = -[Spatial]rho*[Main]bach_
(13) [Wx]univ_ = -[Spatial]rho*[Main]univ_
(14) [Wx]urb_ = -[Spatial]rho*[Main]urb_
(15) [Wx]espe_ = -[Spatial]rho*[Main]espe_
(16) [Wx]mign_ = -[Spatial]rho*[Main]mign_

chi2(16) = 89.85
Prob > chi2 = 0.0000
